RADJO-AMATOR POLSKI

MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ROK 2 KWIECIEŃ 1928 Nr 7

REDAKCJA i ADMINISTRACJA WARSZAWA, CHMIELNA 29, TELEFON 306-01.
KONTO P. K. O. 15.850. PRENUMERATA KWARTALNA ZŁ. 5.—

SPIS RZECZY

Prostowniki

Z TLENKIEM MIEDZI

Na ostatniej Wystawie Radjowej w Londynie oraz na podobnej w Berlinie kilka firm wystąpiło z prostownikami do ładowania akumulatorów opartemi na dosyć oryginalnej zasadzie prostowania prądu za pomocą suchych stosów złożonych z obrączek natury metalicznej. — Prostowniki te oparte są na doświadczeniach Grondahl'a, który w kwietniu 1926 roku zawiadomił Amerykańskie Towarzystwo Fizyczne, że jeżeli do kawałka miedzi pokrytego tlenkiem, dociśniemy silnie metaliczny ołów, to w ten sposób utworzona para ma własność łatwiejszego przewodzenia prądu w kierunku od ołowiu do miedzi, aniżeli w kierunku odwrotnym. Różnica w tem przewodnictwie jest tak naczna, że podobna para przewodząca prąd w jednym kierunku o natężeniu kilku amperów w kierunku przeciwnym przepuszcza prąd zaledwie kilku miliamperów. Dla woltażu 4 do 5 woltów opór w jednym kierunku jest 12.000 razy większy niż w kierunku odwrotnym. Sprawność prostownicza takiej pary dla małych napięć jest mała, jednakowoż dla napięć rzędu kilku woltów może dojść do 80% i w praktyce 70% sprawności nie jest trudne do osiągnię-

cia. Prostownik zbudowany z takim stosem jest bardzo silnej konstrukcji, wymiary jego są małe gdyż bez uciekania się do specjalnego sposobu chłodzenia można z niego otrzymywać blizko 1 amper na centymetr kwadratowy przekroju, a przy zanurzeniu w oleju do 1 i pół ampera na centymetr kwadratowy.

Widocznemi zaletami powyższego prostownika są po pierwsze małe jego wymiary, a następnie brak jakichkolwiek części ruchomych lub płynów. Z dotychczas jednak opublikowanych specyfikacji patentowych można wnioskować, że w dzisiejszej formie prostownik ten chociaż przedstawia wielkie możliwości, nie doszedł jednak do stadjum swego ostatecznego rozwoju. Sądząc po analogji do prostownika elektrolitycznego z płytką aluminjową, w którym to prostowniku zjawisko prostowania prądu zmiennego spowodowane jest cienką warstwą tlenku aluminjum, przypuszczać należy, że trwałość i niezmienność powłoki tlenku miedzi grubości około 0,02 mm. będzie dosyć problematyczna w przypadkach dostępu powietrza oraz wilgoci od których dzisiejsze konstrukcje prostowników nie są zabezpieczone, mogą wpływać bardzo ujemnie na długotrwałość i pewność działania. Nie od rzeczy będzie również wspomnieć, że w czasie wojny światowej istniał typ detektora stosowanego dla celów odbiorczych, zbudowanego jak się zdaje na bardzo podobnych zasadach, gdzie silna sprężyna miedziana o zoksydowanej powierzchni dociskała do warstwy ołowiu grubości około 2 mm. i szerokości 6 mm. Detektor powyższy należał więc do typu detektorów stałych, lecz nie zdołał wprowadzić się na rynek, o ile można wnioskować, tak ze względu na swoją małą czułość jak i bliżej nieokreślone warunki w których tracił swoje własności dedekcyjne. Dane laboratoryjne nowego prostownika potwierdzają, że zasady prostowania prądu za pomocą tlenku miedzi nie można stosować do prądów słabych, z jakiemi mamy do czynienia w radjotechnice odbiorczej, zdają się jednak rokować wielkie nadzieje w kierunku budowy prostowników do ładowania akumulatorów żarzenia i anodowych po pokonaniu pewnych trudności natury konstrukcyjnej, albo przy zastosowaniu tej samej zasady przy innych parach metali.

Doświadczenia Pélabona z roku zeszłego wykazują, że prąd elektryczny może przejść przez odpowiednio cienką warstwę materjału izolacyjnego oddzielającą dwa przewodniki, lecz przeważnie przewodnictwo takie jest nie jednakowe w obydwóch kierunkach. Jeżeli obydwie powierzchnie przewodników posiadają takie same krzywizny, teorja elektronowa wskazuje, że prąd powinien płynąć łatwiej od przewodnika mającego mniej wolnych elektronów, czyli gorszego w kierunku lepszego. Dla sprawdzenia tej teorji Pélabon pokrył elektrolitycznie krzem, cienką warstwą tlenku krzemu i przycisnął do tak otrzymanej powierzchni grafit. Po wykreśleniu krzywych przewodnictwa w jednym i w drugim kierunku, okazało się, że przy tem samem napięciu para taka przepuszcza dużo więcej prądu w kierunku od krzemu do grafitu niż w kierunku przeciwnym, co jest zgodne z teorją elektronową. Zrobiono również ciekawe spostrzeżenie, że w wypadku zastosowania tej samej pary jako prostownika elektrolitycznego z rostworem kwasu siarczanego — kierunek lepszego przewodnictwa jest odwrotny, co się tłomaczy tem, że przy zanurzeniu w elektrolicie, proporcja wolnych elektronów jest zmieniona na skutek jonizacji elektrolitu, krzem zaś będąc natury metalicznej posiada w tych warunkach więcej wolnych elektronów od grafitu.

inż. K. Siennicki.

FIZYCZNE PODSTAWY RADJOTECHNIKI

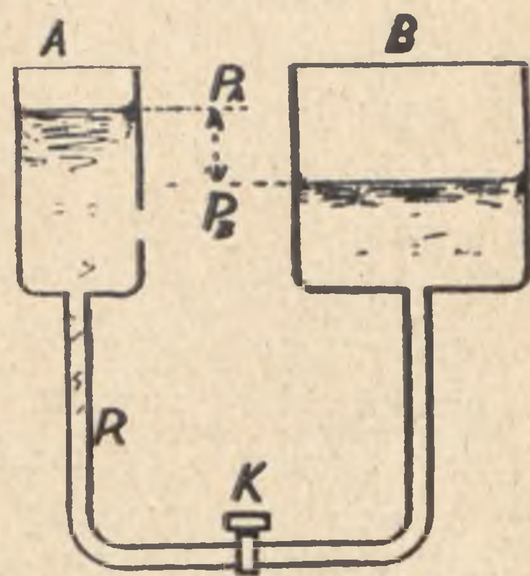
Liczne rzesze młodych radjoamatorów eksperymentują w dziedzinie radjotechniki, nie posiadając odpowiednich, a czasem nawet elementarnych podstaw teoretycznych tej nowej i wielkiej nauki.

Ażeby ułatwić zatem poznanie zasad radjotechniki rozpoczynamy druk szeregu artykułów pod powyższym tytułem.

1. PRĄD ELEKTRYCZNY. POTENCJAŁ. DZIELNOŚĆ.

Dwa naczynia A i B (rys. 1) połączone są ze sobą rurą R, w której umieszczony jest kran K. Niechaj w naczyniach tych znajduje się woda na dwóch różnych poziomach P-A i P-B. Jeśli otworzymy kran K, to woda przelewać się będzie z jednego naczynia do drugiego tak długo, póki poziomy nie zrównają się: w rurze R powstanie *prąd wody*. Intensywność tego prądu, t. zn. szybkość ruchu wody będzie w każdej chwili tem większa, im większa jest w danym momencie różnica poziomów P-A i P-B. Z drugiej strony szybkość ta zależy także i od oporu, którego ruch wody doznaje ze strony ścianek rury R: jeśli rura ta jest dostatecznie szeroka, to woda porusza się w niej łatwo, i wówczas wykona ona kilka wahnięć, przelewając się kolejno z naczynia A do naczynia B i z powrotem, zanim wkońcu uspokoi się zupełnie. Jeśli jednak rura R ma mały przekrój, lub jeśli kran K otworzymy tylko częściowo, to ruch wody będzie powolny — woda będzie się raczej sączyć — a wahnięcia nie będą występowały.

Zjawiska, powstające podczas przepływu prądu elektrycznego w przewodnikach, dadzą się dość dobrze porównać do zjawisk, opisanych dopiero co. Pomyślmy sobie tylko zamiast wody elektryczność, zamiast naczyń A i B — odpowiednie zbiorniki („konduktory" lub lepiej „kondensatory"), i zamiast rury R — drut, przerwany pośrodku w punkcie K. Mniejsza o to narazie, czem jest „elektryczność" — chodzi tu tylko o zewnętrzne podobieństwo tych dwóch rodzajów zjawisk. Jeśli zetkniemy ze sobą końce przerwanego drutu w punkcie K, to w drucie powstanie *prąd elektryczny*, przenoszący elektryczność z jednego zbiornika do drugiego. Intensywność, czyli *„natężenie prądu"* wyrażać się będzie ilością elektryczności, przechodzącej w ciągu jednej sekundy z jednego zbiornika do drugiego, albo co na jedno wychodzi, ilością elektryczności, prze-



Rys. 1.

pływającej w ciągu jednej sekundy przez dowolny przekrój poprzeczny drutu (w dowolnem miejscu). Otóż podobnie jak ilość wody możemy wyrażać w np. centymetrach sześciennych, tak ilość elektryczności (mówimy też często: wielkość „ładunku elektrycznego") mierzymy i wyrażamy w t. zw. *kulombach* (od nazwiska fizyka francuskiego Coulomb), albo też w dziesiątych częściach tegoż. Mówimy więc np., że natężenie prądu wynosi 5 „amperów" (od franc. fizyka Ampère), jeśli w ciągu 1 sekundy przez każde

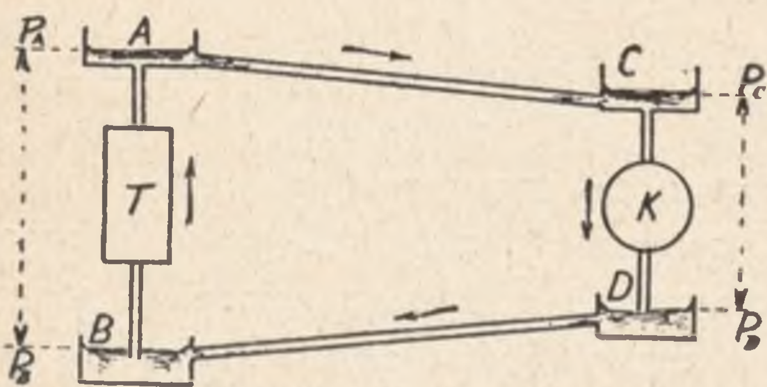
miejsce przewodnika (drutu przepływa 0.1 kulombów elektryczności.

Czyli:

1 amper = 1/10 kulomba na 1 sekundę.

Natężenie prądu wody mierzymy w tym wypadku analogicznie ilością cm^3 na sekundę.

Chcąc dalej przeprowadzić nasze porównanie, natrafimy jednak na następującą trudność. Z którego do którego naczynia przelewa się woda? Czy z tego naczynia, w którem jest jej więcej, do tego, w którem jest jej mniej? Niekoniecznie! Np. w wypadku takim, jak na rys. 1 naczynie A. jako węższe, zawiera jej na początku prawdopodobnie mniej, niżeli



Rys. 2.

naczynie B; conajwyżej możnaby powiedzieć, że ponieważ pojemność jego jest mniejsza, przeto jest ono *stosunkowo* bardziej napełnione, przez co poziom P-A jest wyższy niż poziom P-B. Otóż łatwo widzieć, że właśnie ta różnica poziomów (P-A — P-B) decyduje o kierunku i natężeniu prądu wody. W wypadku prądu elektrycznego rzeczy mają się podobnie: elektryczność niekoniecznie płynie od tego zbiornika, który zawiera jej więcej, do tego, który zawiera jej mniej: chodzi o to, który z nich jest *stosunkowo* bardziej elektrycznością przesycony. Albowiem różne zbiorniki mają różną zdolność gromadzenia w sobie ładunków elektrycznych, t. zn. różną tak zwaną *„pojemność"* elektryczną. Ponieważ zaś elektryczność posiada wogóle tendencję do rozpraszania się w przestrzeni, przeto czytelnik może domyślić się, że „pojemność" elektryczna jest naogół tem większa, im większe są rozmiary danego ciała, służącego jako zbiornik elektryczności. W rezultacie i tutaj więc chodzić będzie o pewien jakgdyby „poziom", do którego dany zbiornik został naładowany. Ale poziom wody w naczyniu można odczytać wprost na jakiejś skali i wyrazić go w centymetrach; jak jednakże wyrażać będziemy „poziom" lub — jeśli ktoś woli — stopień naelektryzowania danego ciała?

Otóż możemy znaleźć i tu pewien wspólny sposób określania tych dwuch rzeczy. Przypuśćmy np. że zabieramy z naczynia B. 1 cm^3 sześcienny wody i wnosimy go do naczynia A (niechby naczynia te były oba na tyle szerokie, aby 1 cm^3 wody, nie był w stanie w dostrzegalny sposób zmienić poziomów wody w nich); będziemy wówczas musieli wykonać pewną pracę, równą iloczynowi z ciężaru 1 cm^3 wody przez różnicę poziomów (P-A — P-B). Wielkość tej pracy może być więc uważana jako miara różnicy poziomów (P-A — P-B). W zjawiskach elektrycznych jest podobnie: jeśli z jakiegoś ciała mniej naelektryzowanego będziemy przenosili jednostkę — np. 1 kulomb — elektryczności na ciało bardziej naelektryzowane, to to ostatnie będzie wywierało na naszą jednostkę pewną siłę odpychającą, którą musimy przezwyciężyć. Musimy więc wykonać w ten sposób pewną *pracę*, a wielkość tej pracy będzie właśnie miarą różnicy stopnia naelektryzowania danych dwóch ciał (zbiorników). Pracę tę nazywamy *różnicą potencjałów* danych dwóch ciał; różnica potencjałów odpowiada więc różnicy poziomów wody w naczyniach A i B. Czasem potrzeba będzie mówić poprostu o „potencjale" jakiegoś ciała, tak jak mówimy o poziomie wody w naczyniu; w tym ostatnim wypadku mierzymy ten poziom wody od pewnego poziomu umówionego i stałego — np. od poziomu wody w oceanie. Podobnie też, jeśli mówimy, że „potencjał pewnego ciała wynosi tyle to a tyle", to mamy na myśli pracę, potrzebną do wprowadzenia na dane ciało jednostki elektryczności (np. 1 kulomba), zaczerpniętej z *ziemi:* kulę ziemską możemy bowiem uważać za olbrzymi zbiornik elektryczności, mający wszędzie ten sam potencjał (pewne zastrzeżenia co do tego punktu przytoczymy później).

Powiemy więc teraz: różnica potencjałów (P-A — P-B) wynosi jednostkę, jeśli w celu przeniesienia 1 kulomba ze zbiornika B na zbiornik A musimy wykonać jednostkę pracy. Jako jednostka pracy służy nam t. zw. *joule**) (od nazwiska fiz. angielskiego Joule);

*) Czytaj dżaul.

jest to praca, jaką wykonać musimy, podnosząc ciężar 1 kg na wysokość 10 cm z górą (dokładniej 10,2 cm). Jednostka potencjału (lub różnicy potencjałów) nosi nazwę *wolta* (fizyk włoski Volta); mamy więc:

1 wolt = 1 joule'owi na 1 kulomb.

Jeśli potencjał ciała A jest o 100 woltów wyższy, niż potencjał ciała B, to do przeprowadzenia np. 2 kulombów z ciała B na A potrzebna jest praca, wynosząca 200 joule'ów. Naodwrót też, jeśli teraz z ciała A przepływać będzie, np. przez drut, elektryczność do ciała B, to każdy jej kulomb może wykonać dla nas pracę — w tej lub innej postaci w ilości 100 joule'ów: podobnie zachowuje się woda, spadająca z wyższego poziomu na niższy.

Analogję naszą pomiędzy zachowaniem się cieczy w rurze R i w naczyniach A i B, a zachowaniem się elektryczności w przewodnikach możemy posunąć teraz nieco dalej. Mówimy mianowicie: prąd elektryczny płynie zawsze od miejsca wyższego potencjału do miejsca niższego potencjału, podobnie jak ciecz z wyższego poziomu spływa do niższego poziomu. Ale to ostatnie nie zawsze jest prawdziwe: jeśli woda wykonywa — tak jak to było wspomniane wyżej — *wahania* pomiędzy naczyniem A i naczyniem B zanim się całkowicie uspokoi, to są i takie chwile, w których płynie ona „pod górę", unoszona własnym rozpędem. Otóż podobne zjawisko zachodzić może i z prądem elektrycznym: jeśli dwa zbiorniki, naładowane elektrycznością do różnych potencjałów, połączymy ze sobą przewodnikiem, to, o ile przewodnik ten nie będzie stawiał zbyt wielkiego oporu ruchowi elektryczności, powstaną w nim *wahnięcia* elektryczne, stanowiące prąd zmienny co do kierunku i natężenia. Wahnięcia te będą naogół coraz słabsze, i w końcu zanikną zupełnie; podczas ich trwania to jeden, to drugi zbiornik znajdować się będą kolejno na wyższym potencjale. Powstawanie tych wahnięć jest zjawiskiem podstawowem dla całej radjotechniki, powrócimy też do nich jeszcze później, aby je omówić bardziej szczegółowo; tymczasem zaś zajmiemy się bliżej sprawą prądu elektrycznego, płynącego w jednym kierunku.

Przypuśćmy, że będziemy chcieli podtrzymać stały przepływ prądu wody przez rurę R. Aby to osiągnąć, musimy dać ujście wodzie z naczynia B, a z drugiej strony musimy doprowadzać ją ciągle do naczynia A. Rezultat więc będzie taki, że woda będzie cyrkulowała w całem urządzeniu, przepływając z A do B przez rurę R i wracając następnie z B do A na jakiejś innej drodze, nie zaznaczonej na rys. 1. Cyrkulację tę moglibyśmy podtrzymać np. przy pomocy pompy T, pompującej wodę z poziomu P-B w naczyniu B na poziom P-A w naczyniu A (rys. 2); woda wracałaby następnie do B poprzez rurę A — C, poprzez K i wkońcu przez rurę D — B. K może tu być np. turbiną wodną, albo jakimkolwiek innym przyrządem, wyzyskującym energję przepływającej przezeń wody. Cały przewód ACKDB odpowiada tu rurze R z rys. 1. Pomyślmy teraz zamiast pompy T dynamo-maszynę lub baterję akumulatorów elektrycznych, zamiast rur A — C i D — B — przewodniki z drutu, a zamiast turbiny lub koła wodnego K — motor elektryczny lub pewną ilość lamp, albo wkońcu „wannę" elektrochemiczną, a zasada instalacji elektrycznej — w jej najprostszej przynajmniej postaci — stanie się nam natychmiast zrozumiałą: dynamomaszyna lub baterja wtłaczają elektryczność z niższego na wyższy potencjał, dostarczając tym sposobem energji do całego obwodu; krążąca w całym obwodzie elektryczność odda nam tę energję w punkcie K, poruszając motor, lub rozżarzając lampy i t. d. Przewodniki A — C i D — B odgrywają rolę pośredników w transporcie energji z T do K, a ponieważ każde pośrednictwo coś

nie coś kosztuje, przeto i one zatrzymają dla siebie część energji, wprowadzanej do całego obwodu przez maszynę dynamo T: różnica potencjałów (P-A — P-B) jest zawsze nieco większa, niż różnica (P-C — P-D).

W istocie różnica potencjałów P-A — P-B oraz natężenie prądu w obwodzie decydują o tem, ile energji dostarcza dynamomaszyna T do całego obwodu w ciągu jednej sekundy. Niechby np. P-A — P-B wynosiło 125 woltów, i niechaj natężenie prądu będzie 10 amperów: łatwo widzieć, że praca, którą prąd może wykonać w ciągu 1 sekundy wynosi: 125 × 10 = 1250 joule'ów. Część tej pracy zatraca się bezużytecznie na pokonanie oporów w przewodnikach A-C i D-B, które pod wpływem prądu rozgrzewają się; różnica potencjałów pomiędzy punktami C i D jest więc nieco mniejsza, np. 120 woltów. Praca, którą prąd elektryczny może wykonać w ciągu 1 sekundy, przepływając z C do D, wynosi więc już tylko 120 × 10 = 1200 joule'ów na sekundę. Jak widzimy, „pośrednictwo' kosztowało tu 5 woltów, co odpowiada 4% całej energji, dostarczanej przez prąd w ciągu 1 sekundy. Pracę, wykonaną w jednostce czasu nazywamy „dzielnością" (lub *„mocą"*) prądu. Wyrażamy ją w t. zw. *„wattach"* oraz *„kilowattach"*.

1 watt = 1 joule'owi na 1 sekundę.

Kilowatt jest 1000 razy większy. Jak widzimy, aby obliczyć dzielność prądu, przepływającego przez jakąś część całego obwodu, w którym elektryczność przepływa, trzeba pomnożyć natężenie prądu przez różnicę potencjałów, panującą między końcowemi punktami tej części obwodu.

Pluzing.

C. d. n.

SUPER 1928



Znaną jest rzeczą, że superheterodyna jest jak dotychczas najlepszym i jednocześnie najprostszym w obsłudze aparatem. Z tego też względu podajemy dokładny opis jej bardzo ciekawej odmiany jak również jej schemat wykonawczy naturalnej wielkości. Odbiornik ten został przez nas wykonany i wypróbowany, a cena jego, zdumiewająco niska, wyniosła około 400 zł.

Układy superheterodynowe cieszą się oddawna zasłużoną popularnością, a to dzięki swym zaletom jak nadzwyczajna czułość, selektywność i łatwość obsługi, których nie zdołano dotychczas zrealizować przy pomocy innych układów odbiorczych.

Klasyczna superheterodyna Armstronga przechodziła liczne metamorfozy, przechodząc bądź to w ultradynę Lacoulta bądź też w tropadynę Fritscha, oraz w inne trudne nawet do sklasyfikowania układy.

Wszystkie jednak te odmiany różniły się tylko układem pierwszych lamp wejściowych przyczem wzmacniacz średniej częstotliwości przybrał niejako formę standartową i nikt nie kłopotał się o jego ulepszenie. Ulepszenie to jednak było potrzebne, a to z tego względu, że nader często pracuje on niespokojnie, wytwarza charakterystyczny szum, a drgania własne wpadają zbyt gwałtownie tak, że wyzyskanie całkowite zdolności amplifikacyjnych wzmacniacza jest niemożliwe.

Pozatem układy oscylacyjne posiadały tę przykrą cechę, że nie można w nich było regulować dowolnie amplitudy wytwarzanych drgań, co znów nie dawało możności pracy w najkorzystniejszych warunkach dla odbioru, a szczególnie stacyj odległych i słabych.

Wszystkie te „niedociągnięcia" w superheterodynach zmusiły nas do przeprowadzenia laboratoryjnych doświadczeń i prób, które miały na celu znaleźć taki układ, któryby pod każdym względem pozbawiony był różnych „ale".

Wreszcie doszliśmy do układu wskazanego na rys. 1, który nazwaliśmy „Super 1928".

„Super 1928" w wielu szczegółach, a nawet zasadniczych częściach układu wykazuje wiele oryginalności i z tego względu zasługuje na bliższe rozpatrzenie.

UKŁAD PIERWSZYCH DWÓCH LAMP.

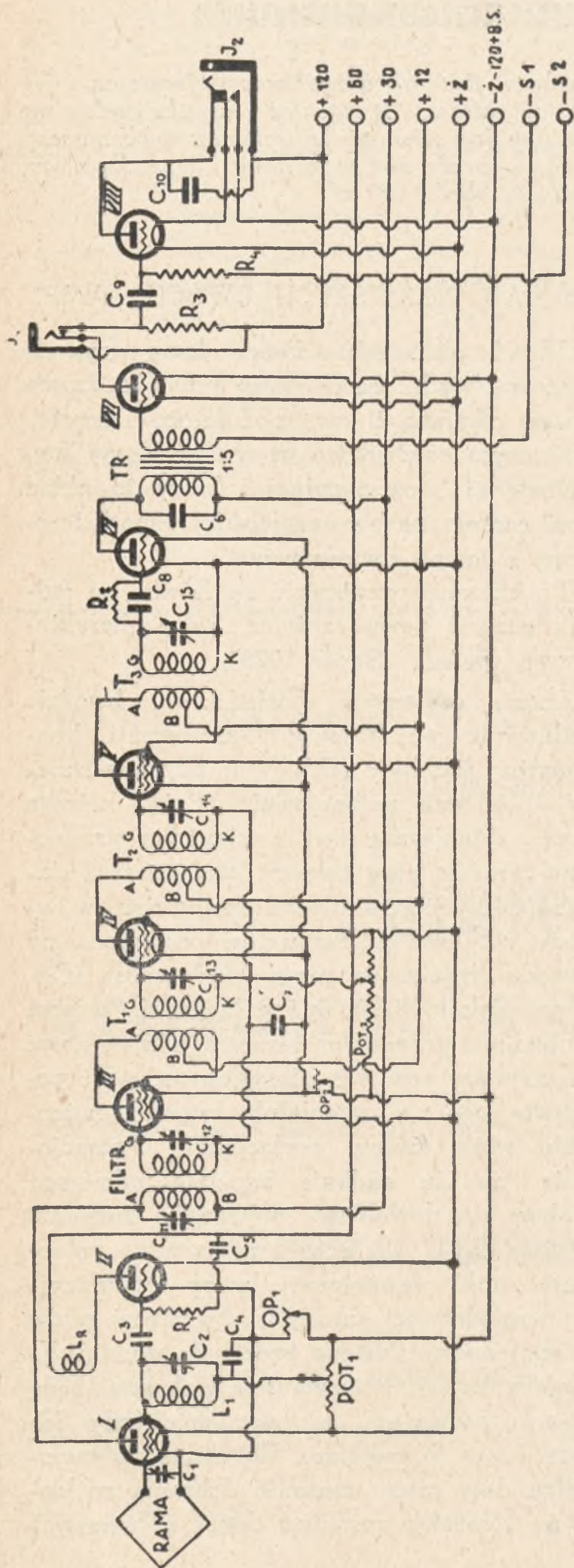
Układ pierwszych dwóch lamp (rys. 1) może się wydać na pierwszy rzut oka dawno znaną odmianą t. zw. modulatora Ducretet, w którym rozdzielono czynności lampy modulacyjnej i oscylacyjnej i który to układ nosi czasem nazwę „angielskiej superheterodyny z lampą dwusiatkową".

Po bliższem przyjrzeniu się łatwo jest jednak znaleźć pewne różnice, które charakteryzują właśnie „Super 1928".

Lampa osylacyjna posiada w obwodzie siatkowym nie stosowane zazwyczaj: kondensator siatkowy (C_3), opór odprowadzający (R_1) oraz potencjometr (Pot.), którego ramię zblokowane jest z ujemnym przewodem żarzenia przy pomocy kondensatora stałego (C4). Stosowanie potencjometru wówczas gdy siatka lampy jest oddzielona od obwodu drgającego przez kondensator (C_3), a opór siatki (R_1), który łączy się wprost z ujemnym przewodem żarzenia, zdaje się być na pierwszy rzut oka nielogicznem, gdyż położenie jego nie zmieniałoby zupełnie potencjału siatki lampy oscylacyjnej. Potencjometr ma tu zadanie zupełnie odmienne i służy do dowolnego zmieniania tłumienia obwodu L_1 — C_2, a to przez zmianę potencjału siatki wewnętrznej lampy modulacyjnej względem jej katody*). Im więcej ramię potencjometru zbliżone będzie do dodatniego bieguna baterji żarzenia tem słabszemi będą drgania oscylatora, a więc amplitudy ich będą coraz to mniejsze. Regulacja potencjometru daje zatem możność dobrania najlepszego stosunku amplitud drgań odbieranych

*) Porównaj artykuł „Frenotron" w Nr. 5 „Rad. Am. Polsk.", str. 241.

i oscylacyj własnych układu, co pociąga znów za sobą możność stworzenia idealnych niemal warunków pracy odbiornika. Pozatem dodatkowe tłumienie obwodu oscylacyjnego zapobiega w znacznej mierze tworzeniu się fal harmonicznych tak bardzo niepożądanych przy odbiorze superheterodynowym.



Rys. 1.

Zaznaczamy tutaj, że opór siatki (R_1) połączony być winien z u j e m n y m przewodem żarzenia a to w celu stworzenia możliwie korzystnych warunków dla lampy oscylacyjnej. Łączenie tego oporu z dodatnim przewodem żarzenia koniecznem jest tylko wówczas, gdy dana lampa spełniać musi rolę detektora, od której to funkcji oscylator superheterodynowy jest zupełnie uwolniony. Kondensator stały (C4), spinający ramię potencjometru z przewodem żarzenia ułatwia prądom szybkozmiennym przedostanie się do włókna lampy za pominięciem oporu potencjometru, który dla prądów szybkozmiennych posiada znaczną wartość (samoindukcja!).

Superheterodynowanie, czyli nakładanie się drgań oscylatora na drgania odbierane, odbywa się tu wewnątrz lampy modulacyjnej (pierwszej), gdyż jej prąd anodowy modulowany jest jednocześnie przez dwie częstotliwości: odbieraną (siatka zewnętrzna) i lokalną (siatka wewnętrzna).

Dudnienia, powstałe na skutek interferencji tych dwóch częstotliwości wywołują w obwodzie pierwotnym transformatora filtrującego silne dość drgania o częstotliwości średniej, które są następnie wzmacniane przez odpowiedni wzmacniacz.

WZMACNIACZ ŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI.

Wzmacniacz średniej częstotliwości decyduje niejednokrotnie o udaniu się odbiornika i dlatego winna być nań zwrócona baczna uwaga.

Normalny i utarty już powszechnie typ wzmacniacza średniej częstotliwości wykazuje jednak pewne braki, o których mówiliśmy już wyżej i dlatego wzmacniacz „Super 1928" posiada konstrukcję odmienną i ciekawą.

Wyzyskano tu mianowicie przesunięcie faz o 180^{0} między siatką wewnętrzną i zewnętrzną lampy dwusiatkowej, co dało możność stworzenia wzmacniacza kompensacyjnego, którego działanie jest nader pewne i spokojne. Ważnem jest również, że wzmacniacz taki pracuje zupełnie cicho, nie wytwarzając

przykrego i stałego szumu, tak charakterystycznego superheterodyn

Do budowy takiego wzmacniacza nie nadają się jednak zwykłe transformatory średniej częstotliwości gdyż nie posiadają one środkowego odprowadzenia w pierwotnem uzwojeniu. Na szczęście transformatory z odprowadzeniem środkowem znajdują się już u nas na rynku. Dla tych jednak Sz. Czytelników, którzyby pragnęli wykonać je samodzielnie, podamy opis budowy nieco niżej.

Wtórne uzwojenia poszczególnych transformatorów średniej częstotliwości są dostrajane przy pomocy małych kondensatorków zmiennych, co pozwala na „wyciągnięcie" maksimum energji ze wzmacniacza. Kondensatorki te (w wyrobach fabrycznych wbudowane zwykle w transformatory) oznaczone są na schemacie jako C_{12}, C_{13}, C_{14} i C_{15}.

Siatki zewnętrzne lamp wzmacniacza średniej częstotliwości (licząc od lewej ku prawej: trzecia, czwarta, piąta) otrzymują jednakowy potencjał, regulowany przy pomocy potencjometru (pot. 2). Im więcej zbliżymy ramię potencjometru do ujemnego przewodu żarzenia tem czulszym będzie wzmacniacz i tem głośniejsza audycja. Nie należy jednak przekraczać położenia powstania drgań własnych wzmacniacza, który to stan objawia się przez obecność „gwizdów reakcyjnych" przy kręceniu kondensatorem oscylatora (C_2), gdyż wówczas audycja zostaje zdeformowana i zupełnie niezrozumiała. Wzmacniacz średniej częstotliwości drgać natomiast powinien przy strojeniu aparatu, gdyż to w znacznym stopniu ułatwia wyszukanie odległych i nawet słabych stacyj.

Ostatnia, a zarazem detektorowa lampa wzmacniacza średniej częstotliwości (6-ta) pracuje w układzie normalnym z lampą jednosiatkową i z tego względu działania jej wyjaśniać nie będziemy.

WZMACNIACZ MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI.

Płytka lampy detektorowej sprzężona jest przez transformator małej częstotliwości (Tr) ze wzmacniaczem małej częstotliwości, którego pierwszy stopień pracuje w układzie transformatorowym, drugi zaś — oporowym.



Rys. 2. Płyta czołowa.

Kombinacja ta daje silne, a zarazem wierne i czyste wzmocnienie i z tego względu można ją śmiało polecać w każdym odbiorniku. Należy jedynie starannie dobrać przedostatnią lampę (7-mą) i wartości oporów R_3 i R_4.

Zastosowanie jack'ów daje możność odbioru na 7 lub 8 lamp przyczem po włożeniu wtyczki w jack J_2 zapala się automatycznie 8-ma lampa. Głośnik winien być załączony do jack'u J_2, zaś jack J_1 służy do odbioru słuchawkowego, co ułatwia znacznie strojenie.

Do budowy „Super 1928" należy się zaopatrzyć w następujące części:

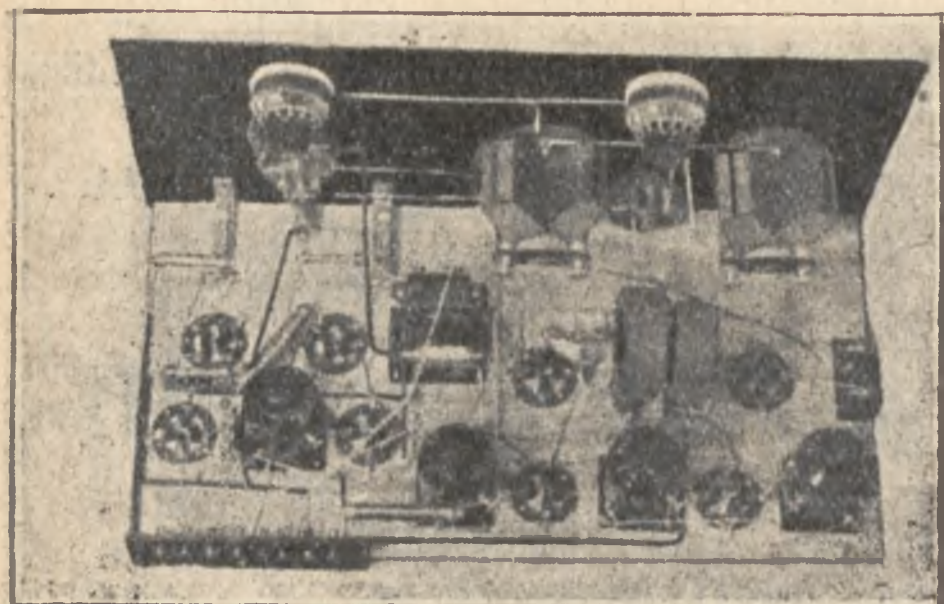
(W nawiasach podane są użyte przez nas fabrykaty).

C_1 i C_2 — kondensatory zmienne po 500 cm. z dielektrykiem powietrznym, możliwie w najlepszym gatunku, zaopatrzone w demultiplikatory lub skale demultiplikacyjne. (Baduf).

C_3 i C_8 — kondensatory stałe po 300 cm. (A. H.).

C_4, C_5, C_6, C_{10} i C_7 — kondensatory stałe po 3.000 cm. (A. H.).

C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14} i C_{15} — kondensatory zmienne po 500 cm. z dielektrykiem mi-



Rys. 3. Wnętrze odbiornika.

kowym, typu zajmującego mało miejsca. Kondensatory te są zbędne przy użyciu fabrycznych transformatorów średniej często-
C_9 — kondensator stały 8.000 cm. (A. H.).
tliwości.

Op_1 i Op_2 — oporniki żarzenia po 20 omów. (Baduf).

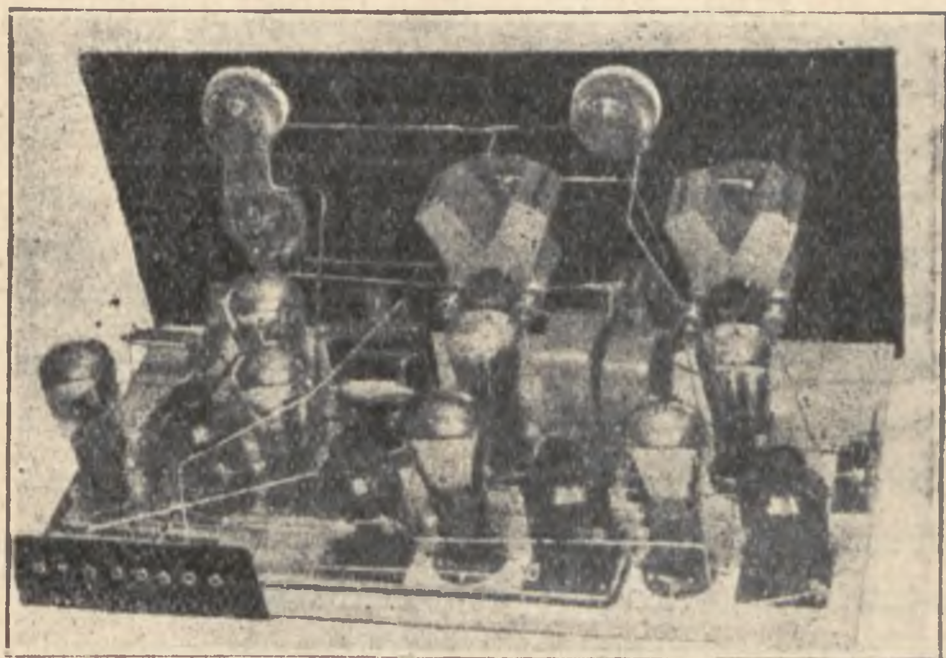
Pot_1 i Pot_2 — potencjometry po 400 lub 800 omów. (NSF).

R_1 i R_2 — opory siatkowe po 2 megomy. (Eska).

R_3 — opór stały 80.000 lub 100.000 omów. (Eska).

R_4 — opór stały 600.000 omów (Eska).

T_1, T_2, T_3 i FILTR — komplet transformatorów do superheterodyny z odgałęzie-



Rys. 4. Odbiornik z lampami i cewkami.

niem środkowym w pierwotnem uzwojeniu. (Radix).

Tr — transformator małej częstotl. przekładnia 1 : 5 lub 1 : 4 (Baduf)

J_1 i J_2 — jack'i. Jeden 3-y i jeden 4-ro sprężynowy (Baduf).

Wył. — wyłącznik żarzenia przyciskowy (Förg).

L_1 — cewka ledjonowa (w najlepszym gatunku): dla fal od 200 do 600 mtr. — 50 zwoi, dla fal od 1000 do 2000 mtr. — 150 lub 180 zwoi.

L-R — cewka ledjonowa: dla fal 200 — 600 mtr. 35 zwoi, dla fal 1000 — 2000 mtr. — 100 zw.

Pozatem jeszcze nabyć należy:

8 podstawek do lamp.

2 podstawki do cewek.

4 podstawki do oporów.

10 gniazd telefonicznych lub zacisków uniwersalnych.

1 płyta trolitowa, ebonitowa lub enperitowa 460 × 200 × 5 mm.

1 deska montażowa 460 × 245 × 15 mm.

10 mtr. drutu srebrzonego do połączeń śr. 1 mm.

3 mtr. rurki izolacyjnej.

1 mtr. cienkiego giętkiego kabelka w jedwabiu (dla uskutecznienia połączeń z siatkami wewnętrznemi lamp dwusiatkowych).

DOBÓR LAMP.

Superheterodyna będąc odbiornikiem dość skomplikowanym, wymaga bardzo starannego doboru lamp. Niestosowne lampy mogą do tego stopnia osłabić odbiór, że ktoś niewtajemniczony może się zniechęcić do tego pierwszorzędnego układu.

Dla orjentacji podajemy więc poniżej zestawienie i radzimy gorąco ściśle się do niego stosować:

1-sza, 3-cia, 4-ta, 5-ta: lampy dwusiatkowe o możliwie dużej emisji i nachyleniu charakterystyki oraz spółczynniku amplifikacji (Orion Echo DG 104, Philips A 441, Telefunken R 072, Tungsram MR 51).

2-ga lampa (oscylator) — Orion Echo 4-07, Philips A 409, „PTR", RM, TEKADE VT 128, Telefunken RE 074, Tungsram G 408.

6-ta lampa (detektor) — Orion Echo 4-12, Philips A 415, „PTR" RM, TEKADE VT 128, Telefunken RE 084 Tungsram P 410.

7-ma lampa (oporowa) Orion Echo 4-03, Philips A 425, „PTR" SRM, TEKADE VT 124, Telefunken RE 054, Tungsram R 408.

8-ma lampa (głośnikowa) Orion Echo 4-23, Philips B 405, „PTR" PRM_2, TEKADE, VT 129, Telefunken RE 134, Tungsram P 415.

Myśmy z bardzo dobrym wynikiem stosowali do prób lampy dwusiatkowe Orion Echo, jednak lampy innych firm winny dać rezultaty równie dobre.

Bliższe wskazówki co do doboru lamp znajdą nasi Sz. Czytelnicy w broszurce p. t. „Jakie lampki stosować w odbiornikach", stanowiącej dodatek do Nr. 6-go „R. A. P.", a którą obecnie nabyć można oddzielnie w każdej księgarni.

BUDOWA TRANSFORMATORÓW ŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI.

Transformatory średniej częstotliwości należy wykonywać bardzo starannie gdyż w przeciwnym razie trudno jest nawet marzyć o otrzymaniu jakichkolwiek wyników nie mówiąc już nawet zupełnie o odbiorze na ramę, a ten sposób winien być zawsze i tylko przy superheterodynach stosowany.

Transformatory nawiniemy na szkielecie ebonitowym. Jest to walec, zaopatrzony w dwa wyżłobienia, w które nawinąć należy uzwojenia pierwotne i wtórne przyczem pierwotne posiadać będzie 400 zwoi drutem średnicy 0,15 mm. w podwójnej izolacji jedwabnej, zaś wtórne — 400 zwoi drutem średnicy 0,2 w takiejże izolacji. Uzwojenie należy wykonywać starannie zwój obok zwoju i tak, ażeby poszczególne warstwy były zupełnie równomierne. Nawijając starannie uzwojenia i licząc dokładnie zwoje nietylko zaoszczędzamy sporo miejsca, ale też ułatwiamy w wielkim stopniu późniejsze dostrojenie wzmacniacza średniej częstotliwości.

Średnica wewnętrzna walca 2,5 cm. Rowek szerokości 5 — 6 milim.

Powyżej przytoczone średnice drutu ważne są tylko dla transformatorów T_1, T_2 i T_3, gdyż oba uzwojenia FILTRU wykonane są z drutu średnicy 0,2 mm. w podwójnej izolacji jedwabnej i posiadają po 400 zwojów każde.

W filtrze zatem obojętnem jest, jakie uzwojenie uważać będziemy za pierwotne, a jakie za wtórne. Natomiast przy transformatorach pozostałych uzwojenie wykonane drutem 0,15

i zaopatrzone w środkowe odgałęzienie należy łączyć w obwód płytki, a 400-to zwojowe, spięte odpowiednim kondensatorkiem zmiennym, w obwód siatki następnej lampy.

Przestrzegamy jednak raz jeszcze, że samodzielne wykonanie **dobrych** transformatorów średniej częstotliwości napotyka na wielkie trudności zarówno pod względem mechanicznym jak też elektrycznym i rzadko zdarza się ażeby takie transformatory działały naprawdę sprawnie.

URUCHOMIENIE ODBIORNIKA.

Po zmontowaniu wszystkich części i po wykonaniu wszystkich połączeń należy sprawdzić ich prawidłowość zgodnie ze schematem zasadniczym i przy pomocy woltomierza. Następnie należy połączyć odpowiednie gniazdka z baterjami, akumulatorem i anteną ramową oraz wstawić lampy w odpowiednie gniazda, nie zapominając o przyłączeniu kabelków do zacisków na cokółach lamp dwusiatkowych.

W gniazdka cewek oscylatora należy wstawić odpowiednie cewki na dany zakres fal, najlepiej na fale krótkie, i zapalić lampy.

Teraz sprawdzić należy, czy wzmacniacz średniej częstotliwości drga przy ustawieniu ramienia potencjometru na ujemny koniec uzwojenia. Drganie wzmacniacza objawić się winno obecnością gwizdów interferencyjnych przy obrocie kondensatora oscylacyjnego. Gdyby wzmacniacz średniej częstotliwości nie chciał drgać to wina może leżeć bądź w niedostrojeniu jego odwodów, bądź też w zbyt silnem lub słabem żarzeniu lamp średniej częstotliwości. Zarówno w pierwszym jak i drugim wypadku wyjście z sytuacji jest łatwe, albo przez obrót kondensatorów C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14} i C_{15} lub też przez pokręcenie opornika Op_2 aż do otrzymania najlepszych warunków pracy.

Częstokroć zdarza się, że pomimo cofnięcia potencjometru $Pot._2$ w kierunku przewodu dodatniego żarzenia, odbiornik wyje przeraźliwie i to szczególnie przy małych wartościach pojemności kondensatora oscylacyjnego. Jest to dowodem zbyt silnego sprzężenia obwodu anodowego oscylatora z obwodem siatkowym i zapobiec temu można albo przez zmniejszenie ilości zwoi cewki L-R albo też przez zmniejszenie napięcia anodowego dla oscylatora. Bardzo często należy stosować i jedno i drugie.

Po przeprowadzeniu powyższych manipulacyj dostrajamy odbiornik do najbliższej i najsilniejszej stacji (ale nie lokalnej!) obracając bardzo wolno skalę kondensatora oscylacyjnego, a równocześnie dość szybko zmieniając pojemność kondensatora antenowego. Przy pierwszem strojeniu ramię potencjometru Pot. 2 winno być tak ustawione, ażeby wzmacniacz średniej częstotliwości znajdował się prawie na granicy powstania drgań własnych. Po dostrojeniu się do danej stacji ustalamy przez obrót ramienia potencjometru $Pot._1$ najlepsze warunki pracy układu, co objawi się zwiększeniem siły audycji, a następnie doregulowujemy ostatecznie wzmacniacz średniej częstotliwości przez obrót jego kondensatorów zmiennych aż do otrzymania maksimum siły audycji. Zaznaczamy tu, że o ile zastosujemy we wzmacniaczu średniej częstotliwości lampy dwusiatkowe dobrane tak, że rozpoczynają one drgać w tym samym punkcie charakterystyki, to możemy otrzymać rezultaty nieco lepsze niż przy lampach nie dobranych. Dobranie lamp ma jednak głównie wielkie znaczenie przy użyciu transformatorów średniej częstotliwości bez rdzenia żelaznego, co ma miejsce przy transformatorach wyrabianych samodzielnie. Transformatory fabryczne zaopatrzone są obecnie prawie wszystkie w rdzeń że-

lazny, który tworzy nawet czasem obwód magnetyczny zamknięty. Rdzeń żelazny nie tylko sprawia, że transformatory takie mają większą wydajność, ale łagodzi również ostrość krzywej rezonansu, co wpływa znów na lepszą reprodukcję wysokich i niskich tonów.

Nie należy się jednak łudzić, że po pierwszym wieczorze spędzonym przy odbiorniku będzie on odbierać stacje hiszpańskie lub słabe angielskie! Trzeba tu nietylko pewnej wprawy w obsłudze, ale też dobrego doregulowania wszystkich obwodów, co znów jest kwestją conajmniej tygodnia przy bardzo wprawnych nawet rękach.

ANTENA RAMOWA.

Każdy odbiornik superheterodynowy winien pracować sprawnie na antenie ramowej i to niezbyt wielkich wymiarów. Superheterodyny pracujące tylko na antenach zewnętrznych są bądź to nieudałemi tworami początkujących radjoamatorów, bądź też mają uszkodzone lub nieodpowiednie części.

Konstrukcja ramy jest nader prosta i ogranicza się do wykonania prostokątnej ramki drewnianej prostokątnej ok. 40 × 60 cm. oraz do nawinięcia na tę ramkę cienkiej linki miedzianej izolowanej jedwabiem lub bawełną w ilości dziewięciu zwojów. Antena taka, po włączeniu równolegle do niej kondensatora zmiennego o pojemności 500 cm (C_1) pokrywa zakres fal od 250 do 600 mtr. mniej więcej.

Dla umożliwienia odbioru fal długich stosuje się tu dodatkową cewkę przedłużającą (około 200 zwoi ledjonowa lub komórkowa) i w ten sposób zakres fal można zmieniać dowolnie.

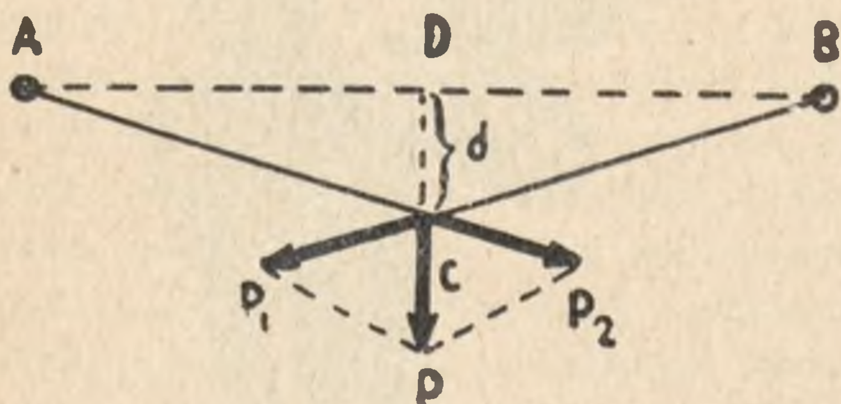
Antena ramowa posiada własności odbioru kierunkowego, o których nie trzeba zapominać przy strojeniu odbiornika gdyż może to wpłynąć na mylną ocenę aparatu co do jego zdolności odbiorczych. Dla uzyskania maksimum siły płaszczyzna ramy musi być skierowana ku stacji nadawczej.

Kierunkowość odbioru na ramę ma jeszcze i tę dużą zaletę, że daje możność oddzielenia dwóch stacyj, pracujących na bardzo zbliżonych falach i nie leżących na jednej linji ze stacją odbiorczą.

Zb. Auderski.

WŁASNOŚCI mechaniczne ANTENY

O ile każdy szanujący się radjowiec przed założeniem anteny bardzo starannie oblicza jej dane elektryczne, samoindukcję, pojemność, opór promieniowania i t. p. o tyle dziwną beztroskę okazuje w stosunku do jej własności mechanicznych. Dlatego też antena po krótszym lub dłuższym przeciągu czasu obrywa się i co gorsza wplątuje zazwyczaj pomiędzy anteny sąsiednie uniemożliwiając pracę kilku instalacjom odbiorczym. Po fakcie takim niefortunny kon-



Rys. 1.

struktor dziwi się i ma pretensję do linki antenowej która nie wytrzymała ciężaru anteny.

Anteny amatorskie zrywają się najczęściej podczas szronu, co jest zrozumiałe, następnie w czasie deszczu, co napozór jest mniej zrozumiałe i wreszcie... zaraz po założeniu co jest zupełnie niezrozumiałe.

Poniżej omówimy przyczyny małej wytrzymałości anten i podamy nieco danych liczbowych dotyczących konstrukcji anteny.

Przy obliczaniu anteny konstruktorzy popełniają dość prosty błąd, że jako siłę rozrywającą linkę antenową przyjmują tylko ciężar całej anteny, ewentualnie plus ciężar szronu co prowadzi do zbyt optymistycznych wniosków o wytrzymałości całej konstrukcji.

Jako podstawę obliczeń wytrzymałości anteny przyjmujemy wytrzymałość na rozerwanie najsłabszego miejsca, które zawsze leży w poziomej części anteny, a to z przyczyn, które następnie wyjaśnimy. Tym miejscem najsłabszem przy jednolitej budowie anteny jest bądź to linka, bądź podtrzymywacze. Nie zdarza się aby rozerwanym został np. izolator. Otóż znając wytrzymałość materjału i przekrój przewodnika z jednej strony, a siłę rozciągającą przewodnik z drugiej, możemy wielkości te tak ustosunkować, aby rozerwanie nigdy nie nastąpiło.

Jak obliczyć jednak siłę rozciągającą linkę, czy też podtrzymywacz?

Jeżeli drut zawieszony luźno pomiędzy punktami A. i B. (rys. 1) obciążymy w połowie długości w punkcie C siłą P, to siła ta rozłoży się na dwie składowe P_1 i P_2, które będą tem większe, im drut będzie silniej naciągnięty, a więc im mniejszym będzie odcinek C. D. Jak wielką będzie więc siła rozciągająca drut naciągnięty zupełnie sztywno? Teoretycznie siła ta (P_1 i P_2) będzie przy najmniejszem nawet P nieskończenie wielka. Nie przeczy powyższemu bynajmniej fakt, że, naciągnięty zupełnie sztywno krótki drut nie zrywa się pod własnym ciężarem, ponieważ drut ten jest elastyczny i pomimo zupełnego naciągnięcia, bardzo nieznacznie się wygina. Jednak siła P_1 może praktycznie przybrać tak znaczną wielkość w stosunku do P, że przy dostatecznej długości drutu zerwie się on pomimo niezupełnego wyprostowania.

Z powyższego już widzimy dostatecznie jasno, że dla zerwania anteny wystarczy znacznie mniejsze obciążenie jej np. szronem niż przewodnika pionowego wiszącego luźno. Wprawdzie ciężar anteny nie jest przyczepiony w środku części poziomej, ale rozłożony na całej jej długości, w praktyce jednak można przyjąć, że obciążenie takie jest równoznaczne takiemuż przyczepionemu pośrodku. Prócz tego poważną rolę gra tu odprowadzenie doczepione zazwyczaj w środ-

ku, a w każdym razie nie w końcu poziomej części *).

Obliczmy przedewszystkiem jak wielką jest siła P_1 przy antenie T-owej — najczęściej stosowanej w warunkach miejskich. Jeżeli długość części poziomej wynosi l, a obniżenie środka (CD) — d, to siła rozrywająca linkę jest równa:

$$P_1 = \frac{P \cdot l}{4 d} \quad . \; . \; . \; (1);$$

Jeżeli zaś założyliśmy że w przybliżeniu P równa się ciężarowi części poziomej plus ciężar odprowadzenia, to dla samej anteny:

$$P = (m + l) \, S \, . \, g \quad . \; . \; (2);$$

gdzie m długość odprowadzenia, l — długość części poziomej, S — przekrój linki, g — ciężar gatunkowy materjału antenowego. Obliczając ciężar szronu korzystamy również ze wzoru (2) podstawiając pod S—3 cm, a pod g — 8.05. Będzie to obliczenie przybliżone, ale dla naszych celów najzupełniej wystarczającą.

Zakładając więc antenę, możemy wymiary wszystkich jej części dobierać dowolnie, byle tylko dać dostatecznie wielkie d (ze wzoru (1). Wiemy mianowicie że P_1 musi być mniejsze od siły rozrywającej linkę, a więc:

$$P_1 < P_M \, S \quad . \; . \; . \; (3);$$

gdzie S przekrój linki, a PM wytrzymałość na rozerwanie (w kg. na mm²). Ze wzorów (1), (2) i (3) możemy określić d w zależności od PM, S, l, m i g. Mianowicie:

$$d > \frac{(m + l) \, (S_1 \, g_1 + S_2 \, g_2) \, l}{4 \, P_M \, S_1} \quad (4);$$

Jak widać d jest tu niezależne od s, gdy jednak chodzi o antenę obciążoną szronem wówczas:

$$d > \frac{(m + l) \, (S_1 \, g_1 + S_2 \, g_2) \, l}{4 \, P_M \, S_1} \quad (4);$$

gdzie S_1 i g_1 — przekrój i ciężar gatunkowy linki, a S_2 i g_2 przekrój i c. g. pokrywy szronu.

---

gdzie S_1 i g_1 — przekrój i ciężar gatunkowy linki, a S_2 i g_2 przekrój i c. g. pokrywy

Mając np. antenę T-ową ze zwykłej linki fosforobronzowej o przekroju 1,20 mm, wytrzymałości na rozerwanie 45 kg/mm². i ciężarze gatunkowym 8,9, długości l—60 metrów, a odprowadzenie 20—o metrowem musimy środek anteny opuścić poniżej linji łączącej punkty zaczepienia o:

$$d > 280 \text{ cm};$$

Ponieważ jednak te 280 cm oznacza odległość d, przy której antena napewno się urwie więc należy ją poważnie zwiększyć

Stosując linkę grubszą lub posiadającą rdzeń stalowy można d zmniejsyć, dość znacznie. W żadnym razie na podtrzymywacze nie wolno używać materjału o mniejszej wytrzymałości na rozerwanie niż linka antenowa.

Bardzo często zupełnie dobrze i luźno zawieszona antena zrywa się w czasie deszczu. Powodem tego jest używanie linki. czy też sznurka jako podtrzymywacza. Sznurek nasiąkając wodą kurczy się, naciąga antenę i w rezultacie pęka.

Anteny wielopromieniowe podwieszone następnie na jednej tylko lince mogą się zerwać pod własnym ciężarem, linka utrzymująca cały układ musi więc być grubszą, lub wykonana z innego materjału.

Obliczając d dla anteny pryzmatycznej modyfikujemy wzór (4) w sposób następujący:

$$d > \frac{(m + n \, . \, k \, . \, l) \, (S_1 \, g_1 + S_2 \, g_2) \, l}{4 \, P_M \, S_1};$$

gdzie n—ilość promieni pryzmatu. Z góry więc możemy przewidzieć że d będzie tu znacznie większe.

Korzystając ze wzorów powyższych wymiary długości, powierzchni i objętości bierzemy w centymetrach, a ciężar i siłę PM w gramach.

Kończąc, zaznaczamy raz jeszcze że spółczynnik k przyjmujemy jako 0,5 aby nie komplikować i tak już długiego wzoru. Ewentualne niewielkie nedokładności nie mają dla nas znaczenia.

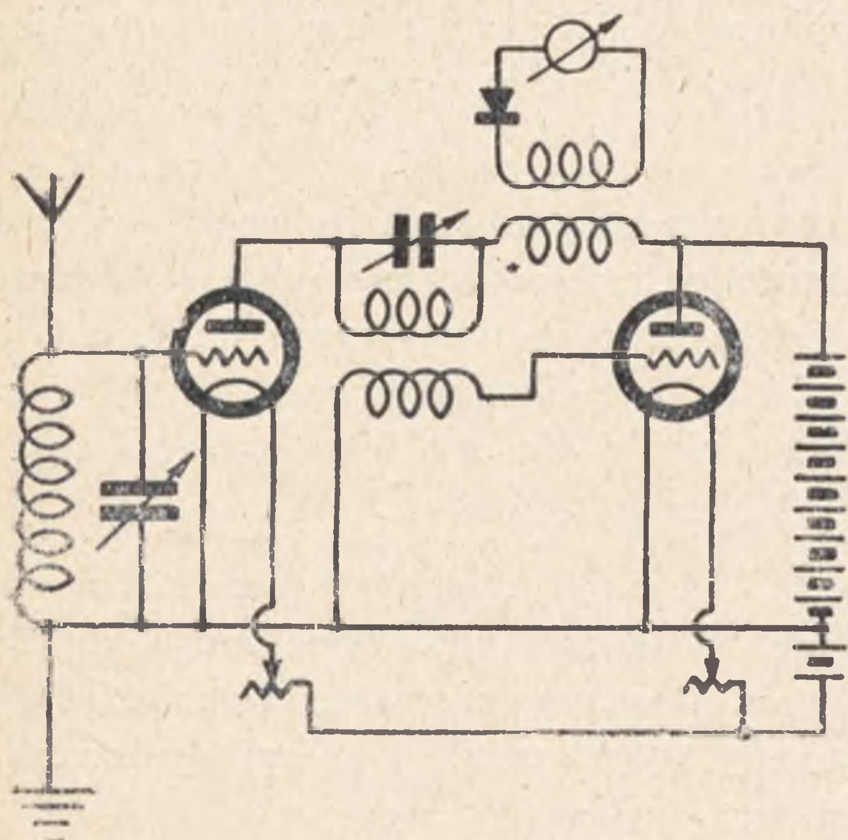
Stanisław Zieliński.

FADING

Fading jest bolączką „ludzkości radjowej" od pierwszych zaczątków radjotechniki. W artykule poniższym autor stara się zsyntetyzować owoce prac i doświadczeń poczynionych dla rozwiązania zagadki zanikania audycji podczas odbioru.

Z pośród uporczywych, przykrych i jak dotąd trudnych do zwyciężenia nieprzyjaciół radjofonji wymienić należy przedewszystkiem trzaski atmosferyczne i fading.

Fading jest o tyle od trzasków atmosferycznych groźniejszy, że momenty zupełnego



Rys. 1.

zanikania (fading'u) i uciekania nadawanych produkcji trwają do kilku minut. Z tego względu uniemożliwiana jest ciągłość wszelkiego rodzaju wrażeń: nie można np. dokładnie śledzić rozumowań prelegenta wygłaszającego odczyt, gdy ten jest przerywany ciągłemi zanikaniami, niema również zadowolenia ani nastroju w muzyce skoro jest ona porozrywana pauzami lub pianissinami w najmniej spodziewanych miejscach.

O ile przyczyny powstawania trzasków atmosferycznych są nam dokładnie znane (przyczynami są zaburzenia elektryczne różnego rodzaju), o tyle w kwestji fadingu zachodzi cały szereg hipotez, z których jedna tylko dostatecznie uzasadnia i wyjaśnia istotę tego zjawiska.

Zgodnie z postulatami tej teorji przyjmujemy, że **fading jest wynikiem nieregularnego pochłaniania fal elektromagnetycznych przez zjonizowane górne warstwy atmosfery w zależności od stopnia jonizacji tych warstw,** (t. zw. strefa Heaviside'a *).

Dzięki takiemu postawieniu kwestji, wyeliminowaliśmy kompletnie przyczyny tego zjawiska z zakresu ludzkiego działania, a zatem z możliwości defektualnych stacyj odbiorczych czy nadawczych, przenosząc je w sfery sił natury. Wskutek tego dla należytego zbadania omawianego zjawiska należało zacząć od obserwacyj przyrodniczych raczej, aby z kolei przejść do eksperymentów fizycznych.

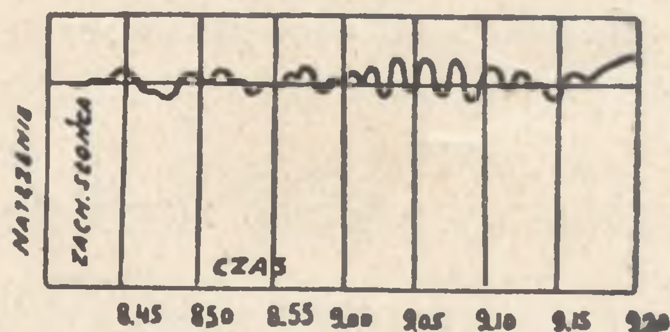
Najkonsekwentniej i najsystematyczniej zajęło się obserwacją fadingu amerykańskie Bureau of Standards. Dzięki zorganizowanej akcji oraz wybitnej pomocy towarzystw radjowych, uniwersytetów i poszczególnych radjoamatorów udało się zestawić cały szereg wniosków mających dla wyjaśnienia istoty fadingu znaczenie zasadnicze:

1. Czas trwania fadingu waha się od ułamka sekundy do kilku minut.

2. Fading jest najzupełniej niezależny od warunków atmosferycznych.

3. Fading jest słabszy dla odległości ponad 400 km. niż do 400 km.

4. Fading nie jest podobny ani jednoczesny dla dwóch stacyj nadawczych znajdujących się blisko jedna od drugiej: ani dla dwóch



Rys. 2.

stacyj odbiorczych umieszczonych w niewielkiej od siebie odległości.

To znaczy, że jeśli dwie stacje nadawcze blisko siebie położone zostaną odebrane

---

*) Czytaj: Hewisajda.

przez dwa aparaty w jednem umieszczone miejscu, to różnice w intensywności fadingu będą zupełnie wyraźne. Tak samo jeśli dwie stacje odbiorcze w pewnej od siebie odległości przyjmują audycję jednej stacji nadawczej — wówczas zanotują one również znaczne odchylenia w intensywności oraz momentach trwania fadingu.

5. Fading jest niejednakowy dla tej samej stacji w różnych momentach.

Zwłaszcza z dwóch ostatnich spostrzeżeń (4 i 5) wynika, że przyczyn fadingu należy szukać bezwarunkowo w ośrodku międzystacyjnym i to posłużyło za punkt wyjścia dla wszystkich obecnych hipotez.

Te szeroko potraktowane obserwacje zostały jescze sprecyzowane w następujących punktach:

1. Natężenie fali zmienia się w bardzo szerokich granicach.



Rys. 3.

2. Dla dwóch punktów obserwacyjnych oddalonych nie więcej jak o pół kilometra zachodzi podobieństwo, w fadingu kilkuminutowym, podobieństwa tego niema dla fadingu kilkusekundowego.

3. Fading daje się zauważyć nawet dla odległości mniejszych niż 10 klm.

4. Fading trwający kilka sekund łatwiej daje się zauważyć (jest intensywniejszy) dla odległości ponad 225 km. niż mniej 225 km.

Pozatem zauważono, że: fading podczas zaćmienia słońca dla stacyj znajdujących się w strefie cienia jest daleko mniejszy niż dla stacyj poza tą strefą położonych. Tłumaczy się to wpływem zaćmienia na jonizację górnych warstw atmosfery. Zresztą jednorazowy eksperyment jaki wykorzystano podczas zaćmienia słońca znajduje potwierdzenie w identycznych codziennych zjawiskach mających miejsce po zachodzie słońca. Mianowicie zauważono, że bezpośrednio po zachodzie słońca fading jest mniej dokuczliwy, słabszy.

Tem się tłumaczy, że większość stacyj nadawczych zaczyna działać dopiero o zmroku.

Zachodzi teraz pytanie czy fading nie mógłby być zwalczany przez użycie większej mocy w stacji nadawczej.

Okazuje się, że nawet stosowanie bardzo wielkich mocy nie eliminuje całkowicie fadingu; polepszenie audycji nastąpiło o tyle tylko, że w momentach zupełnego zniknięcia śladu transmisji przy nadawaniu małą mocą, ślad ten czasami istnieje przy stosowaniu dużej mocy. Nie znaczy to bynajmniej aby w tym ostatnim wypadku nie zachodził często również i całkowity fading. Jak więc widzimy zwiększenie mocy jest tylko półśrodkiem, zupełnie jednak nie rozwiązuje tego zagadnienia.

Przyglądając i porównując szereg wniosków i obserwacyj dokonanych przez Bureau of Standards, musimy zauważyć pewne nieskoordynowanie zebranych spostrzeżeń, pewne sprzeczności na oko niewytłomaczalne. A jednak wszystkie absolutnie uwagi, które poruszyliśmy w artykule niniejszym mają doskonałe uzasadnienie i zastosowanie w teorji niejednakowego absorbowania fal elektr.-magn. w strefie Heaviside'a.

Z pośród jednostek specjalnie zasłużonych w dziedzinie badań fadingu wyróżnić należy prof. Appleton'a, który przeprowadził dużą ilość udanych doświadczeń i wyjaśnił wiele zawiłości w tej materji.

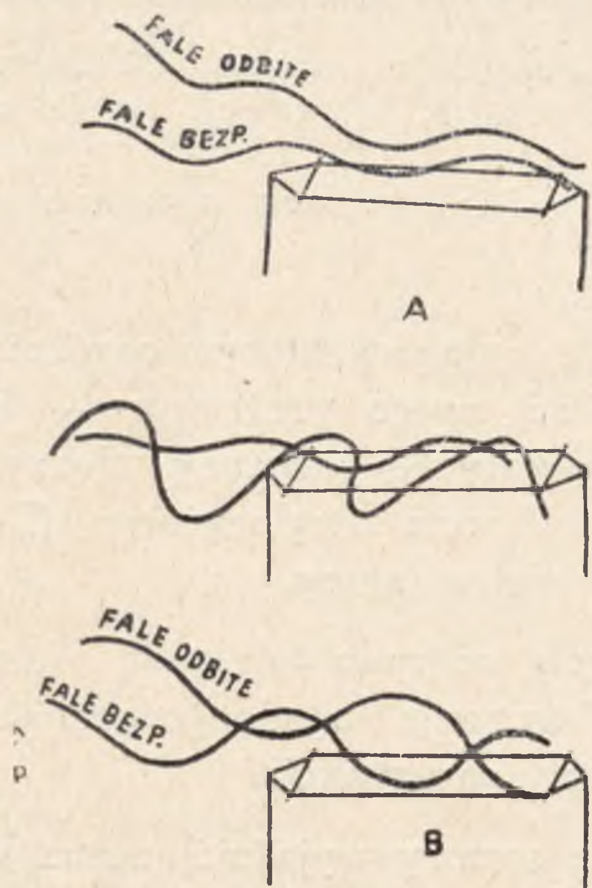
Załączone rysunki uwidocznią, nam metody i rezultaty badań fadingu przeprowadzone przez prof. Appleton'a.

Rys. 1 to schemat aparatu do notowania różnic w natężeniu prądu antenowego. Jest to dwulampowy wzmacniacz z obwodem detektorowym i załączonym w ten obwód szeregowo, galwanometrem. Galwanometr ten służy do notowania na obracającym się bębenku wszelkich odchyleń prądu.

Charakterystyczny dla zmniejszenia fadingu po zachodzie słońca wykres przy pomocy galwanometru spreparowany mamy na rys. 2. Jest to zasadniczo negatyw fadingu, przedstawia bowiem wzrost natężenia, prądu antenowego, a zatem zmniejszenie natężenia fadingu.

Rys 3. ilustruje nam sam przebieg odbicia fali od strefy Heaviside'a, natomiast rys. 4 wskazuje na dwie możliwości takiego odbicia. A. Fala bezpośrednia i fala odbita na-

kładają się całkowicie, następuje wówczas wzmożenie odbioru, maximum w natężeniu, B. fala bezpośrednia koliduje z falą odbitą,



Rys. 4.

obie znoszą się nawzajem. Jest to moment fadingu — w aparacie odbiorczym nic wówczas nie słychać. Moment taki jest jedną z wielu możliwości interferencyjnych dwóch rodzajów fal o tej samej długości a tylko spóźnionych o część okresu, (na rys. 4 B. jedna fala spóźniona jest o pół okresu, a więc przeciwstawia się całkowicie drugiej fali). Opóźnienie o cały okres potęguje jeszcze natężenie odbieranego przez antenę prądu, stanowi jednak wypadek sporadyczny. Najczęściej bowiem przytrafia się nieregularne nakładanie fal o różnicach w jednoczesności okresów. Na tem polega nierównomierność fadingu, różnice w jego natężeniu. Istnieją również hipotezy omawiające zmiany jakim ulega fala odbita w strefie Heaviside'a; zmiany te polegają rzekomo na różnicach w natężeniu i na polaryzacji.

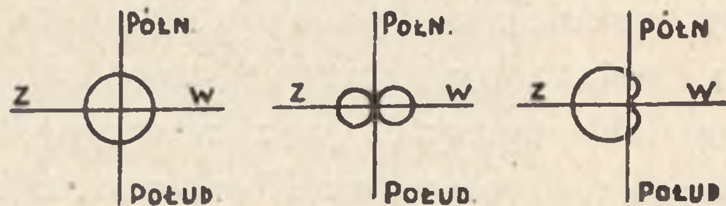
Hipotezę tę należy przyjąć z dużym zastrzeżeniem, nie jest ona bowiem wynikiem eksperymentów, a tylko owocem przypuszczeń.

Inna teorja twierdzi, że źródłem fadingu są szybkie zmiany w położeniu strefy Heaviside'a (prof. Appleton obliczył, że strefa ta jest na wysokości około 50 mil ang.). Jeszcze inna teorja znajduje przyczyny fadingu w zmianach częstotliwości stacji nadawczej; pomysł ten b. niefortunny nie znalazłby potwierdzenia w żadnej solidnie zbudowanej stacji

Jedynie badania prof. Appetona doprowadziły do pewnych wyników. Zauważył on mianowicie, że kombinacja anteny zwykłej z ramową powoduje eliminację fal w danym kierunku (rys. 5). Posiłkując się specjalnym aparatem, wyeliminował on falę bezpośrednią. zajmując się jedynie badaniem fali odbitej. Doświadczenie jego w całej pełni potwierdziło omówioną już teorję. Stosując ten sam aparat wyeliminował z kolei falę odbitą, a więc tę która jest przyczyną fadingu i rezultaty jakie otrzymywał były prawie zadawalające.

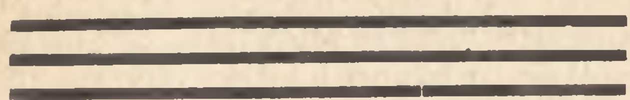
Prawie — bo istnieje jeszcze jeden szkopuł. A mianowicie kąt, który tworzy fala odbita z falą bezpośrednią jest zmienny.

Zmiany jego zależą od całego szeregu czynników i są bardzo trudne do ustalenia. Z drugiej strony uzależnianie aparatu eliminacyjnego od kąta odbicia fali eliminowanej, ciągłe podążanie jej śladem, narazie z punktu widzenia technicznego. jest niemożliwe. Ustalenie zaś w aparacie odbiorczym kierunku przypuszczalnego złagodzi tylko częściowo przykrości fadingu. Gdyby taki eliminator zastosować jeszcze w nadajniku w celu unicestwienia w zarodku wszelkich fal innokierunkowych — zniesienie kompletne fadingu byłoby niewątpliwe. Narazie wszelkie próby tego rodzaju były bez rezultatów.



Rys. 5.

I. Bur.



HYPERDYNA

Życie wymaga coraz to nowych udoskonaleń i ciągłego postępu. Udoskonalenia te mogą wydawać się nawet napozór bardzo niewielkie, a jednak jakże ułatwiają i uprzyjemniają życie!

Jednym z tych „niewielkich" udoskonaleń jest Hyperdyna, a wyniki przez nas otrzymane świadczą o celowości tego układu.

Jednym z najbardziej popularnych i oddawna cenionych układów jest klasyczny, lub też zmodyfikowany schemat Reinartza.

Posiada on dużo zalet, gdyż jest pewny w działaniu, łatwy w strojeniu i niedrogi zarówno w budowie jak i w eksploatacji.

Jedyną „bolączką" Reinartza jest zbyt gwałtowne wpadanie i urywanie się drgań własnych (reakcja), co objawia się silnym stuknięciem w słuchawkach przy obrocie kondensatora reakcyjnego i co pociąga za sobą niemożliwość całkowitego wyzyskania zdolności amplifikacyjnych lampy detektorowej, pracującej ze sprzężeniem zwrotnem.

Wynikiem również tego gwałtownego powstawania drgań własnych układu jest nader niespokojna jego praca przy silnem dość sprzężeniu zwrotnem. Wystarczy bowiem silniejszy dźwięk, lub wyładowanie atmosferyczne ażeby odbiornik zaczął wyć przeraźliwie uniemożliwiając w zupełności słuchanie audycji i targając niemiłosiernie nerwy swego posiadacza.

Powodem tej nadmiernej „wrażliwości" odbiornika jest zbyt silne odtłumienie jego obwodów wskutek czego najsłabsza, lecz gwałtowna zmiana napięcia w obwodzie siatki zdolna jest wytrącić go z równowagi elektrycznej i wytworzyć możliwe warunki do powstania i podtrzymywania drgań własnych niegasnących.

Drgania te zbliżone co do częstotliwości do fali odbieranej interferują nawzajem wytwarzając dudnienia o częstotliwości słyszalnej, które objawiają się właśnie jako ów charakterystyczny gwizd w słuchawkach czy też głośniku.

Ażeby stworzyć odbiornik typu Reinartza, któryby wzbudzał drgania własne bardzo miękko, czyniono bardzo wiele eksperymentów i prób, które uwieńczone zostały wreszcie pomyślnym, a zarazem nader prostem rozwiązaniem w postaci Hyperdyny.

Jedynym organem, którym odróżnia się Hyperdyna od swego prototypu — Reinartza jest opór stały R_1 włączony między włókno, a koniec obwodu oscylacyjnego (L_1 — C_1) idący ku siatce lampy.

Jaką rolę odgrywa ten opór i jak wpływa on na otrzymanie łagodnego przejścia przez punkt krytyczny reakcji?

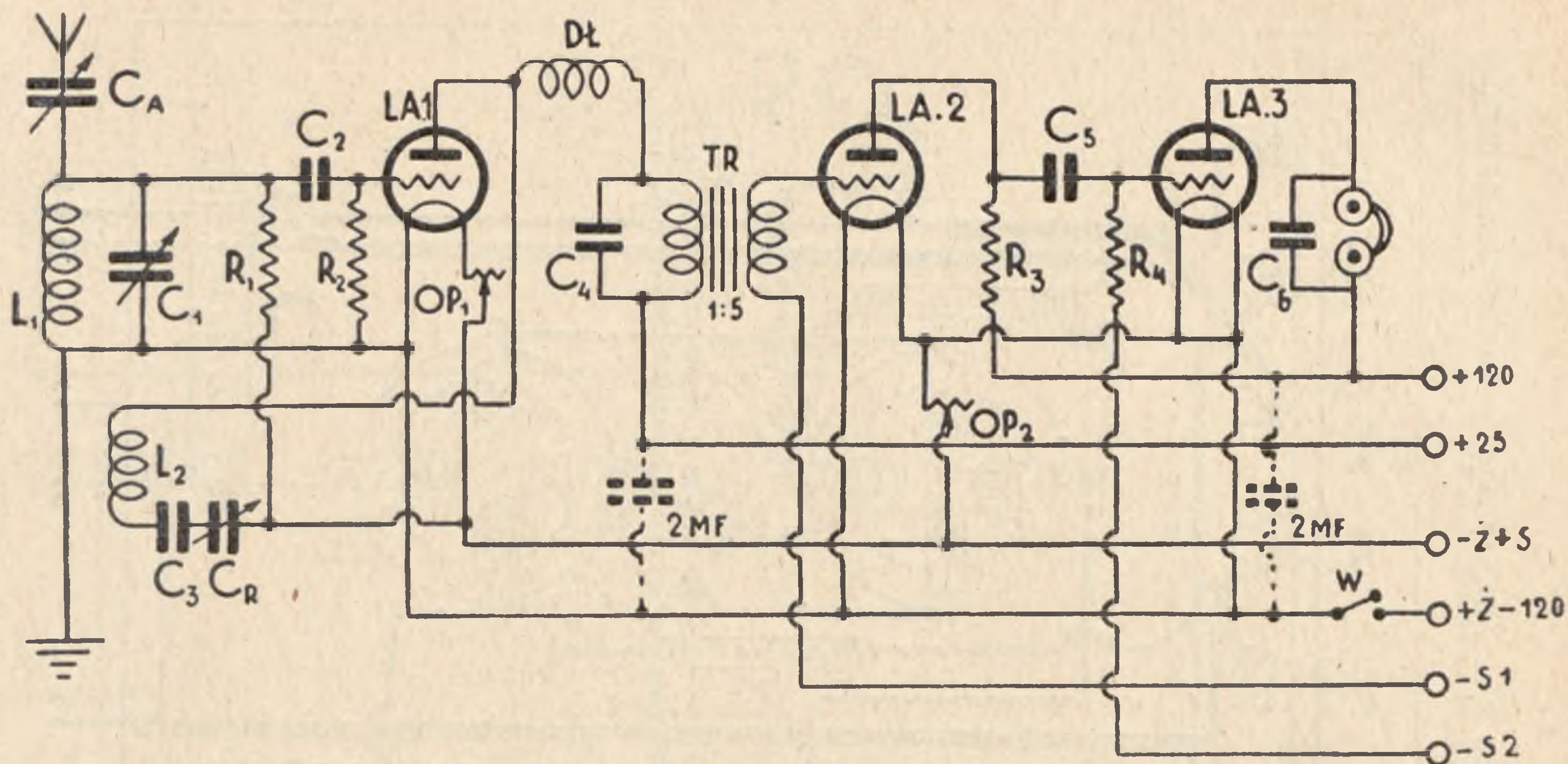
Obie te sprawy wyjaśnić można w sposób bardzo prosty, gdyż abstrahując opór włókna lampy i opornika żarzenia przyjęć można, że opór ten (R_1) włączony jest równolegle do obwodu L_1 — C_1 i zwiększa tem samem w nieznacznym stopniu tłumienie tego obwodu.

Tłumienie to jest poniekąd regulowane automatycznie i to w zależności od amplitudy prądów szybkozmiennych pozostających w obwodzie L_1 — C_1, gdyż im większe różnice napięcia panują na zaciskach kondensatora C_1 tem większa ilość prądu „ucieka" przez opór R_1.

Jak wiadomo przy powstaniu drgań własnych układu, czyli przy przejściu przez punkt oscylacji, powstają na zaciskach kondensatora C_1 znaczne napięcia zmienne i wówczas właśnie opór R_1 spełnia swe zadanie, gdyż nie pozwala na szybkie powstanie w obwodzie L_1—C_1 drgań o dużej amplitudzie, dzięki absorbcji pewnej części energji z tego obwodu.

Drgania własne posiadają zatem w chwili powstania amplitudę bardzo małą, która rosnąc stale dochodzi po pewnym, krótkim zresztą czasie do wielkości normalnej dla danej lampy, danego stopnia sprzężenia zwrotnego oraz przy danym napięciu anodowem i żarzenia.

W ten sposób otrzymujemy miękkie przejście przez punkt krytyczny powstania drgań własnych układu, a zatem możność jak najdalszego wyzyskania zdolności amplifikacyj-

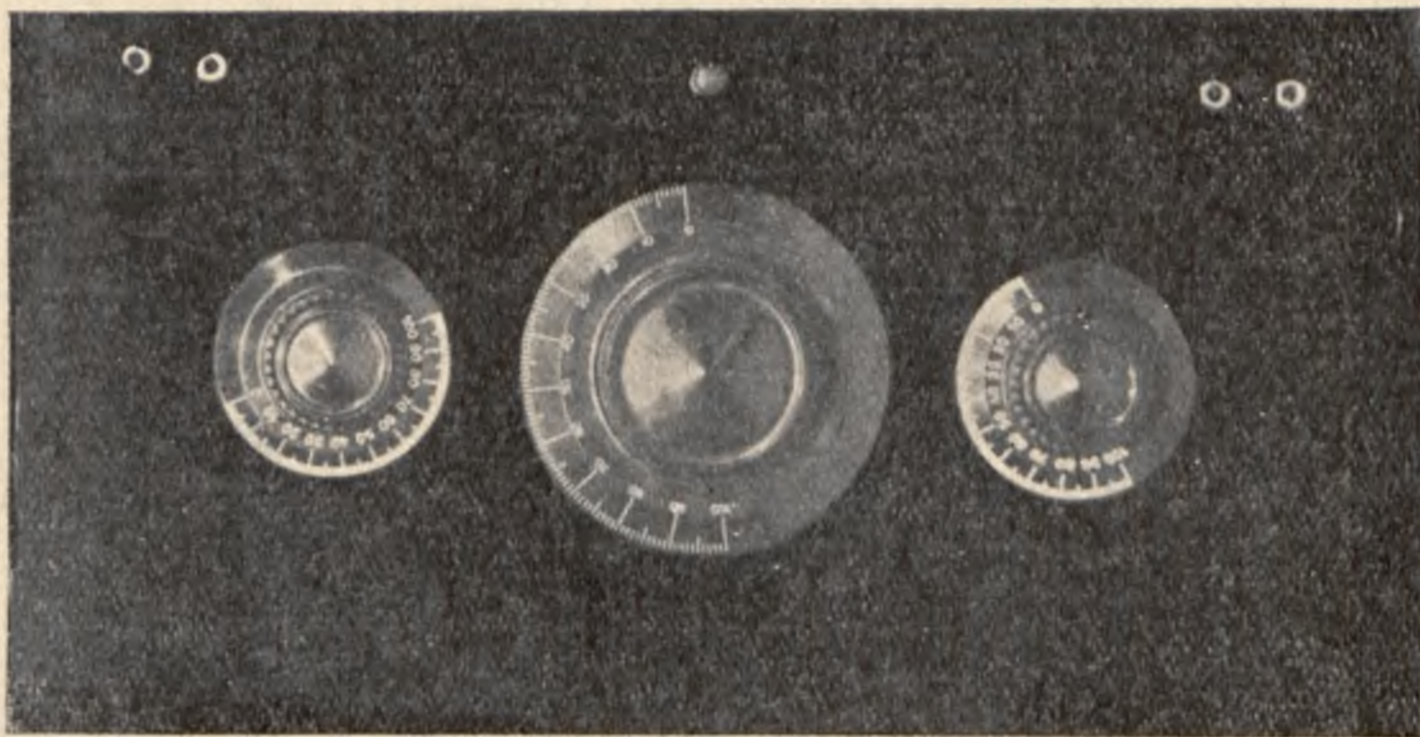


Rys. 1.

nych lampy bez obawy zakłócenia równowagi elektrycznej układu *).

Działanie regulacyjne zwykłego oporu wysokoomowego nie jest jednak nieograniczone i stosuje się do niewielkiej tylko gamy amplitud. Przeto należy tu bardzo starannie dobierać zarówno napięcie anodowe oraz stodać jej oddzielne napięcie anodowe, które nota bene winno być możliwie jak najniższe.

Przy naszych próbach i przy lampie Telefunken typu RE084 najlepsze wyniki otrzymaliśmy przy 10—15 woltach napięcia anodowego, przyczem ilość zwoi cewki reakcyjnej (LR) była mniej więcej dwa razy mniej-



Rys. 2. Płyta czołowa.

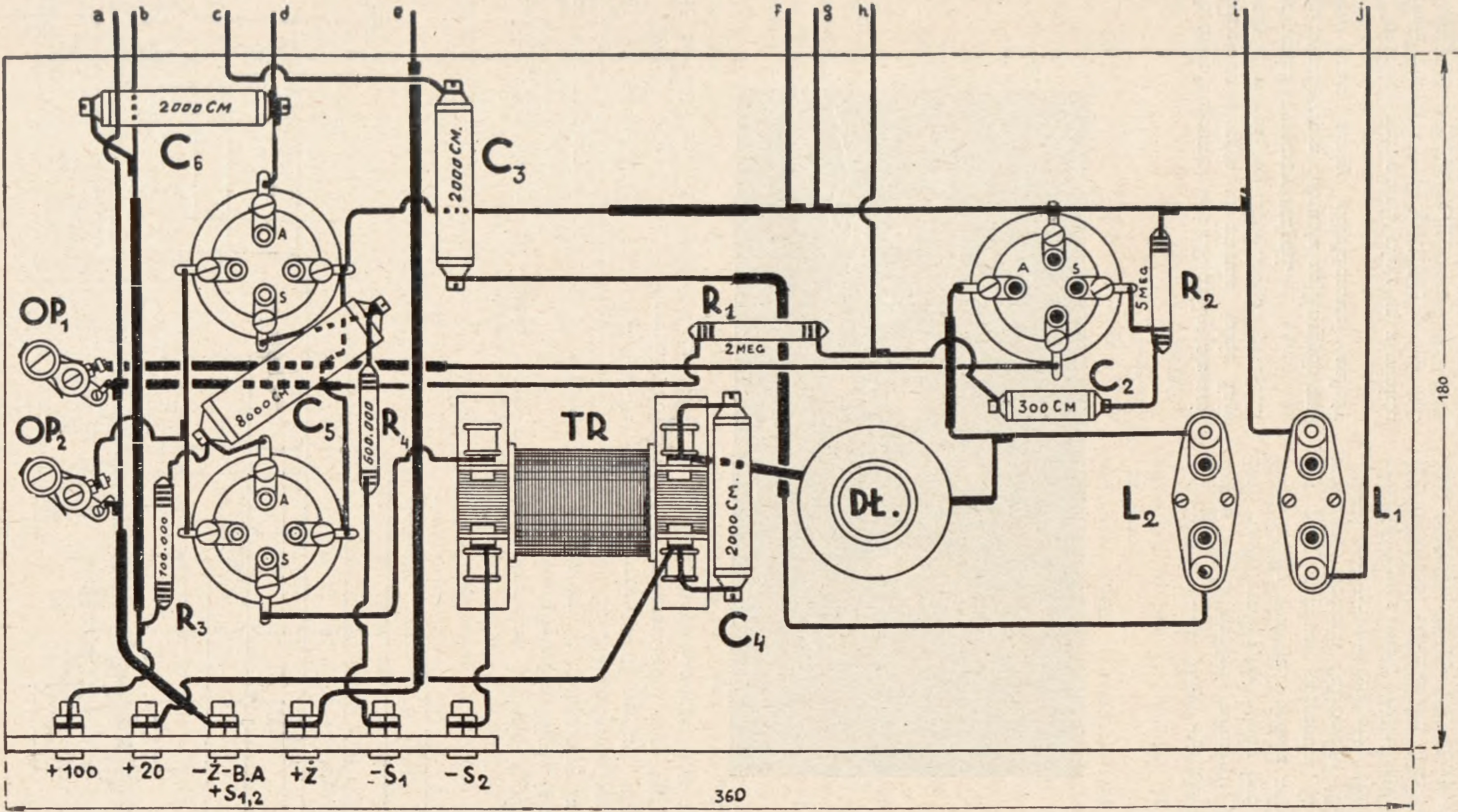
sunek uzwojeń cewki L_1 i LR ażeby nie zniweczyć zasadniczego ulepszenia, jakie daje hyperdyna w postaci miękkiego przejścia przez punkt krytyczny reakcji.

Dla umożliwienia dobrania najlepszych warunków pracy lampy detektorowej należy

sza od ilości zwoi cewki siatkowej (L_1). Zarówno jednak napięcie anodowe, jak i ilość zwoi cewki reakcyjnej winny być tak utrzymane, ażeby reakcja wpadała zupełnie pewnie przy każdym położeniu kondensatora zmiennego obwodu siatkowego (C_1).

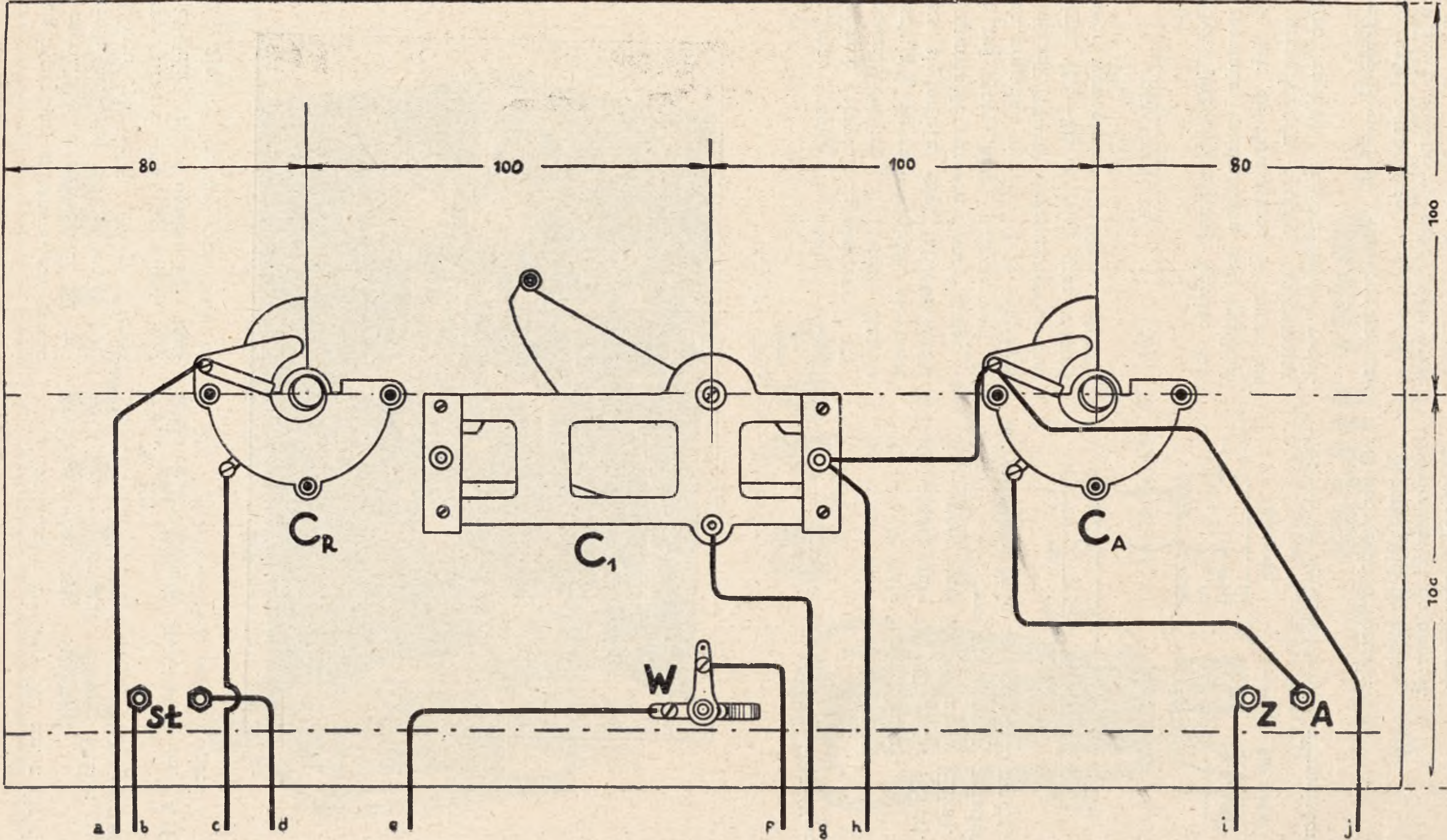
Przy racjonalnym doborze tych wielkości przejście przez punkt reakcji nie objawia się jak zazwyczaj stuknięciem, lecz lekkim szumem, trudnym czasem do uchwycenia.

*) Powyższe rozważania ujęte są z punktu widzenia autora i mogą posiadać pewne niedomówienia — Przyp. Red.



Schemat wykonawczy Hyperdyny w/g odbiornika modelowego zmontowanego w laboratorjum redakcyjnem. Uwaga: Oznaczenie „—B_1A" winno znajdować się przy zacisku „+Z".

3 LAMPOWA HYPERDYNA



Udanie się hyperdyny zależnem jest jeszcze od kilku czynników, a mianowicie od dobrego dławika wielkiej częstotliwości (Dł) oraz od doboru pierwszej lampy. Dławik wielkiej częstotliwości posiadać winien przy dużej samoindukcji, małej pojemności i oporze możliwie płaską krzywą rezonansu, co jak dotychczas osiągnięte zostało jedynie przy wyrobach fabrycznych niektórych znanych i poważnych firm. Wprawdzie dławiki takie kosztują kilkanaście złotych, ale koszt ten zawsze się opłaca, gdyż łatwość w obsłudze i sprawność wzrosną niepomiernie.

Co się zaś tyczy lampy detektorowej, to winna ona posiadać możliwie duży spółczynnik amplifikacji (12—18), duże nachylenie charakterystyki (1,5—2,5 m A/v) oraz niezbyt wielki opór wewnętrzny (15.000 — 20.000).

REALIZACJA.

Hyperdyna jest odbiornikiem bardzo łatwym w montażu i pozbawiona jest wszelkich kaprysów, tak, że zbudowania jej może się podjąć początkujący choćby radjoamator, otrzymując zupełnie zadawalniające rezultaty.

Do budowy Hyperdyny potrzebne są następujące części składowe:

W naw'asach podane są części użyte przez nas w odbiorniku modelowym).

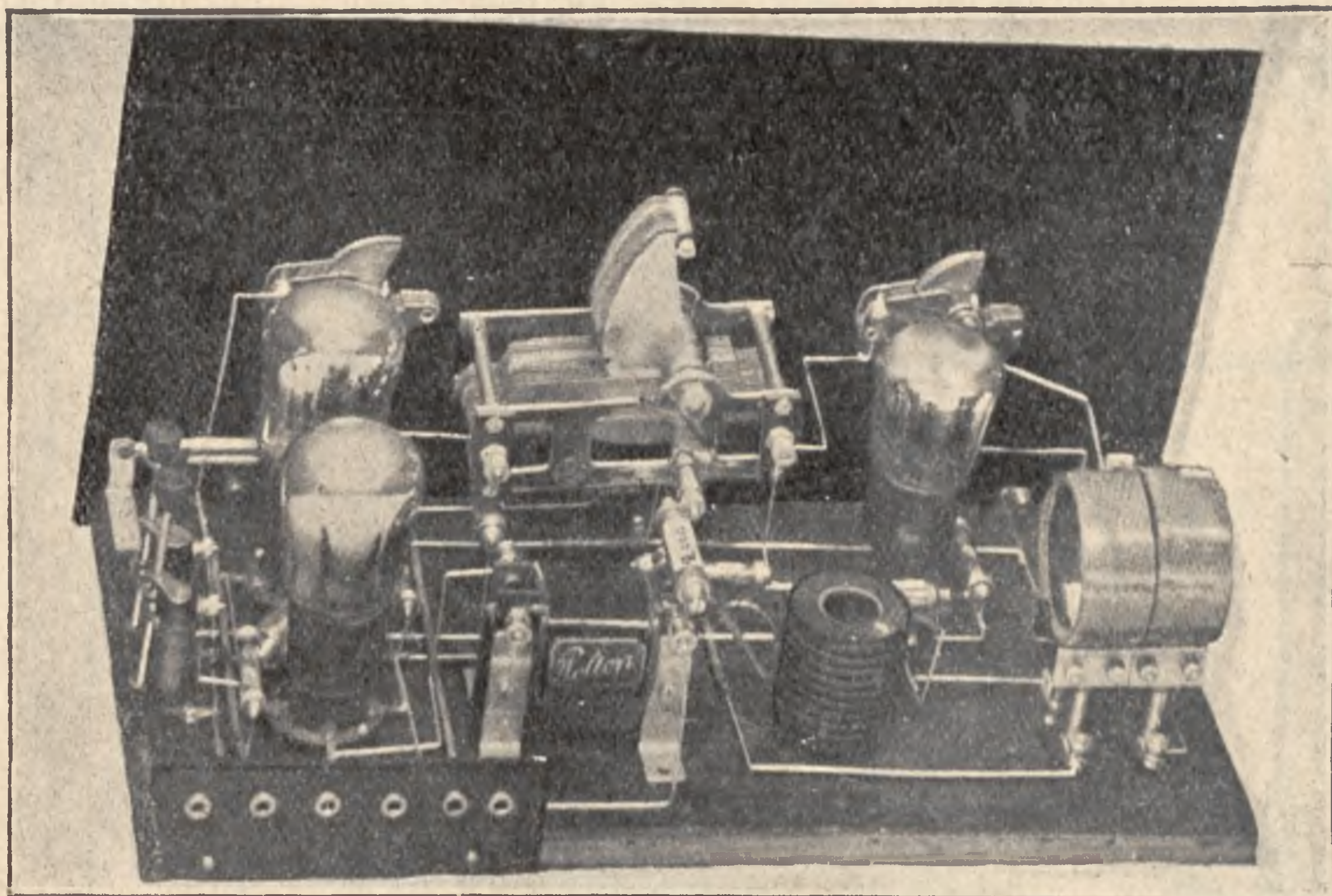
C_1 kondensator zmienny 500 cm. z dielektrykiem powietrznym (Audiofon).

C_2 kondensator stały 300 cm. (AH.);

C_3, C_4 i C_6 — kondensatory stałe po 2.000 cm (A. H.).

C_5 — kondensator stały 8.000 cm. (A.H.).

Dł. dławik wielkiej częstotliwości.



Rys. 3. Wnętrze odbiornika.

T.R. — Transformator małej częstotliwości 1:5 (Polton.).

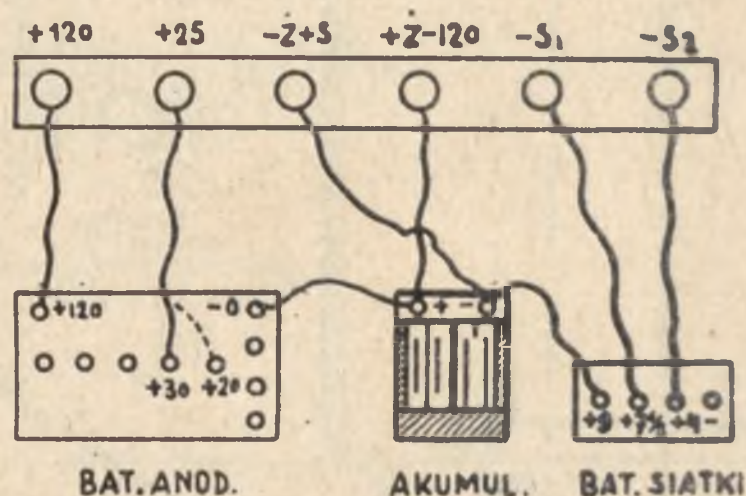
R_1 — opór stały 2 meg. (Eska).

R_2 — opór stały 5 meg. (Eska).

R_3 — opór stały 100.000 omów (Eska).

R_4 — opór stały 600.000 omów (Eska).

OP_1 i OP_2 — oporniki żarzenia cylinderkowe, zajmujące mało miejsca po 20 omów.



Sposób łączenia bakteryj i akumulatora.

2 podstawki do cewek.
3 podstawki do lamp.
4 podstawki do oporów.
10 gniazd telefonicznych.

1 wyłącznik żarzenia (W).

5 metr. drutu do połączeń.

1 mtr. rurki izolacyjnej.

1 płyta ebonitowa, trolitowa lub enperitowa o wymiarach 360 × 200 × 5 mm.

1 deska montażowa o wymiarach 360 × × 180 × 10 mm.

URUCHOMIENIE ODBIORNIKA

Hyperdyna trzylampowa, jaką mamy uwidocznioną na schematach ideowym i wykonawczym przeznaczona jest do silnego odbioru słuchawkowego ważniejszych stacyj europejskich, z których około 10 odbiera ona na średniej wielkości głośnik.

O ile więc siła odbioru jest zupełnie duża, o tyle selektywność nie jest zbyt wielka, a to dzięki jednemu tylko obwodowi strojonemu.

Specjalnie zatem nadawać się będzie Hyperdyna dla miejscowości oddalonych o jakie 40—50 km i dalej od stacji nadawczej, czyli na prowincję, gdzie oddać winna swym posiadaczom duże usługi w postaci przyjemnie spędzonych licznych wieczorów.

Dla miejscowości, leżących bliżej stacji nadawczej polecić ten układ można o tyle tylko o ile dany radjoamator zrezygnuje z odbioru zagranicznych stacyj o fali zbliżonej do stacji lokalnej podczas pracy tej ostatniej, a kontentować się będzie „swojskiemi" koncertami i odczytami odbieranemi silnie na głośnik. „Zagranica" zostaje w tym wypadku jako dernier plat po audycji lokalnej.

1. Antena.

Najlepszą anteną jest zawsze typ jednożyłowy w kształcie litery T lub odwróconego „L", która posiada ogólną długość (od najdalszego końca aż do aparatu) około 50 mtr.

W obwód anteny włączony jest kondensator skracający zmienny (CA), przy pomocy którego można stworzyć dla danej anteny w połączeniu z danym odbiornikiem możliwie najlepsze warunki odbioru, a jednocześnie zmieniać w pewnych granicach selektywność odbiornika.

Zaznaczamy jednak, że każda zmiana pojemności kondensatora CA wywołuje rozstrojenie się obwodu L_1—C_1 i pociąga za sobą konieczność skorygowania tego rozstrojenia przez drobną zmianę pojemności kondensatora C_1.

2. Dobór lamp.

Jak to już zaznaczyliśmy dobór łamp, a szczególnie lampy detektorowej (pierwszej) jest omal rzeczą decydującą w hyperdynie. Podajemy więc poniżej zestawienia fabrykatów, które najlepiej odpowiadać będą danemu celowi.

1-sza lampa: „Orion Eecho" 4-12, Philips A415, Tekade VT128. Telefunken RE084, RE074, Tungsram G406.

2-ga lampa: „Orion Echo" 4-03, Philips A425, Tekade VT124, Telefunken RE054, Tungsram R408.

3-cia łampa: „Orion Echo" 4-25, Philips B406, Tekade VT129, Telefunken RE134, RE154, Tungsram P410.

3. Regulacja

odbywa się w sposób nader prosty gdyż obrotem kondensatora CR wprawiamy układ L_1—C_1 w drgania własne, a następnie kondensatorem C_1 szukamy gwizdów interferencyjnych stacyj nadawczych. Zatrzymamy się na jednym z nich cofamy kondensator CR tak daleko aż gwizd zniknie i zastąpi go audycja, którą wzmacniamy ostatecznie przez ścisłe dostrojenie się kondensatorem C_1.

Przy pierwszych próbach kondensator CA, winien być ustawiony na swą największą pojemność i dopiero po obznajomieniu się z odbiornikiem można zwiększyć jego selektywność przez zmniejszanie jego pojemności.

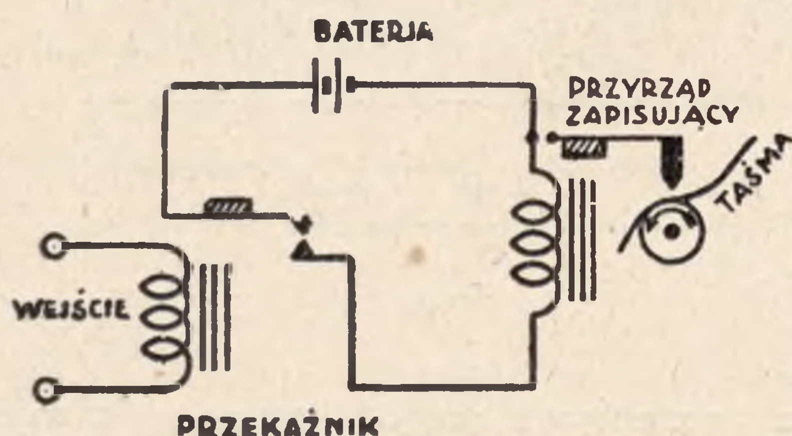
Zaznaczamy tu, że pojemność kondensatora CA ma pewien wpływ na łatwość wzbudzania drgań własnych („wpadania reakcji"), a mianowicie im pojemność jego jest mniejsza, tem łatwiej odbiornik rozpoczyna drgać. Różnice przytem bywają tak znaczne, że trzeba niekiedy bądź zmniejszać napięcie anodowe pierwszej lampy, bądź też wstawić cewkę o mniejszej ilości zwoi w gniazdko LR dla uzyskania spokojnej pracy odbiornika.

Pocieszającym objawem dla wszystkich radjoamatorów, a szczególnie sąsiadów posiadacza Hyperdyny jest to, że promieniuje ona bardzo słabo w antenę i dzięki temu nie przeszkadza prawie zupełnie w odbiorze stacjom znajdującym się w pobliżu.

F. Za-ski.

ZAŁĄCZANIE PRZYRZĄDÓW SAMOPISZĄCYCH DO ODBIORNIKÓW

Pojęcie detekcji oznacza nierównomierne wzmocnienie obu połówek prądu zmiennego wskutek czego staje się możliwem wykrycie



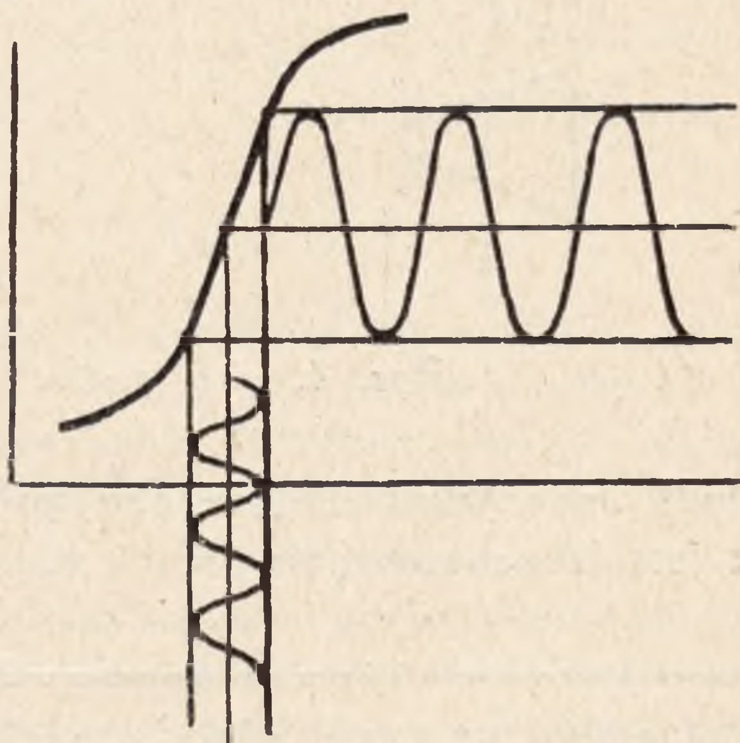
Rys. 1.

częstotliwości mniejszej nałożonej na częstotliwość większą. Z detekcją mamy do czynienia stale w technice odbioru radjowego gdzie chodzi o ujawnienie częstotliwości akustycznej, którą modulowana jest częstotliwość wielka. Po za tą jednak detekcją nie mówi się zazwyczaj w radjotechnice amatorskiej o żadnej innej. Przeciwnie — we wszystkich stopniach wzmocnienia zarówno przed, jak i po detektorze staramy się o najbardziej równomierne wzmocnienie prądu zmiennego.

Na konieczność jednej jeszcze detekcji natknęli się dopiero radjoamatorzy - krótkofalowcy, którzy starali się odbierać nie na słuch, a na „taśmę" czyli zapisywać automatem treść odbieranej korespondencji telegraficznej. Musieli oni mianowicie zauważyć, że przekaźniki (relais) włączone do najsilniejszego nawet wzmacniacza, albo wcale nie działają, albo też działają nadzwyczaj słabo.

W czem leży przyczyna powyższego zrozumiemy łatwo, gdy sobie uprzytomnimy budowę przekaźnika. Składa się on mianowicie z cewki wielozwojowej nawiniętej na rdzeniu z miękiego żelaza i włączanej w obwód anody ostatniej lampy wzmacniacza, oraz z lekkiej kotwicy, która zostaje przyciągnięta skoro tylko przez uzwojenie przekaźnika przepłynie słaby nawet prąd stały. Kotwica zbliżając się do rdzenia zamyka obwód w który włączona jest silna baterja i przyrząd zapisujący. Z chwilą gdy przez uzwojenie przepłynie prąd — kotwica włącza baterję do przyrządu samopiszącego, co znów powoduje przyciągnięcie kotwicy tegoż i dotknięcie piórka do taśmy papierowej. Schemat całego układu powyższego widzimy na rys. 1.

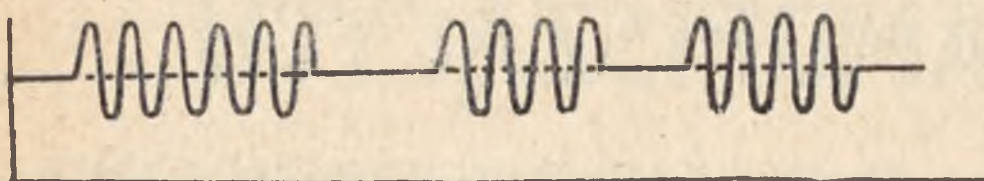
Jak teraz będzie pracował cały ten układ, gdy przez uzwojenie przekaźnika puścimy zamiast stalego — prąd zmienny? Jeżeli jego częstotliwość będzie dostatecznie niska — kotwice: przekaźnika i przyrządu zapisującego będą drgały rytmicznie zapisując na taśmie szereg kropek. Przy wyższych jednak częstotliwościach przestanie reagować naj-


Rys. 2.

pierw kotwica pisząca, a potem i kotwica przekaźnika. Z tego możemy wyciągnąć wniosek, że nadając sygnały Morse'a prądem

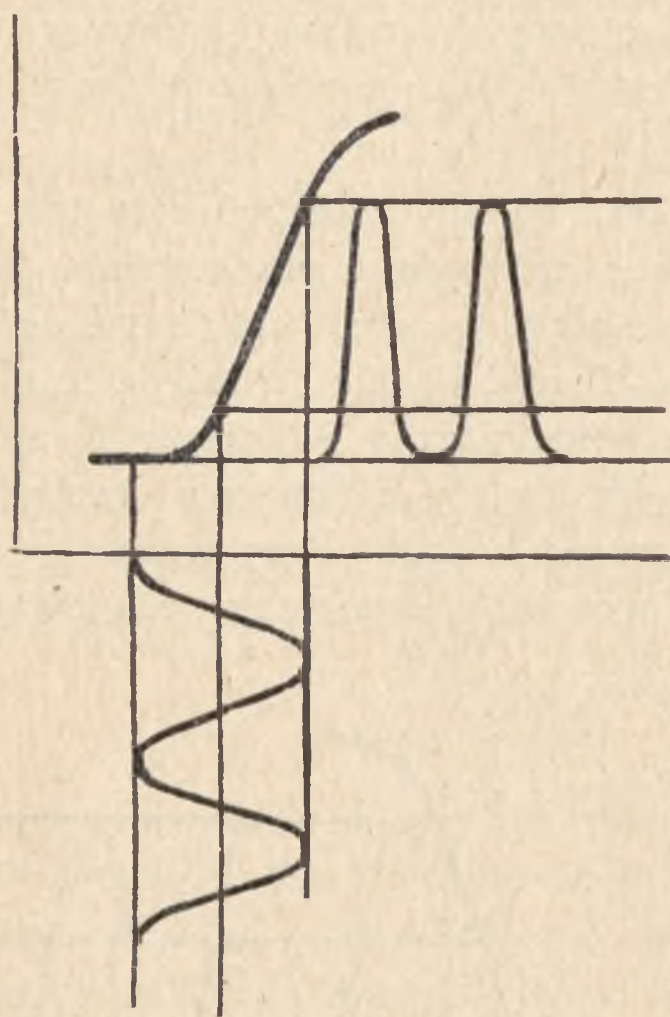
zmiennym o częstotliwości np. akustycznej— nie moglibyśmy zapisywać ich na taśmie.

Odbierając sygnały telegraficzne, przez nakładanie na drgania odbierane drgań wła-



Rys. 3.

snych otrzymamy sygnały słyszalne. Sygnały te po zdetektorowaniu wzmacniamy. Wzmacnianie, bez względu na ilość stopni wzmocnienia, ma przebieg następujący: wahania natężenia prądu anodowego jednej lampy przywołują w ten lub inny sposób wahania potencjału siatki następnej lampy, te zaś znów wahania natężenia prądu anodowego i t. d. Ponieważ zaś lampy wzmacniacza pracują na prostolinijnej części charak-

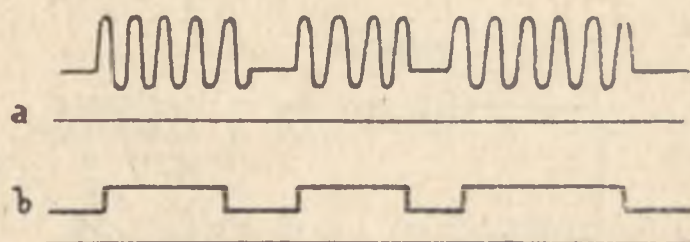


Rys. 4.

terystyki, więc wzmocnienie obu połówek prądu jest jednakowe (rys. 2).

Prąd anodowy lampy przepływający przez uzwojenie przekaźnika składa się więc z prądu stałego i zmiennego, przyczem średnia wartość prądu zmiennego równa jest zeru, a co zatem idzie średnia wartość prądu anodowego nie ulega żadnym zmianom (rys. 3). Poprzednio zaznaczyliśmy, że ze względu na bezwładność kotwica przekaźnika nie będzie reagowała na częstotliwość słyszalną, więc reagować może tylko na średnią wartość prądu zmiennego, lub pulsującego, a wobec tego że tu średnia wartość nie ulega przy normalnem wzmocnieniu zmianom — kotwica pomimo jaknajlepiej słyszalnych sygnałów pozostanie nieruchoma.

W jaki sposób podnieść więc śr. wartość



Rys. 5.

prądu przepływającego przez uzwojenie przekaźnika? Właśnie przez powtórną detekcję.

Detekcję tę może wykonywać każdy układ wzmacniacza w ten sposób, że siatce lampy ostatniej dajemy napięcie odpowiadające dolnemu zakrzywieniu charakterystyki. Wówczas (rys. 4) górna połówka będzie wyraźnie większa od dolnej, a co zatem idzie średnia wartość prądu anodowego nie będzie już stałą lecz przy każdym sygnale podniesie się nieco (rys. 5) przyciągając kotwicę przekaźnika i zamykając obwód przyrządu zapisującego.

Opisana w numerze poprzednim lampa Rubena może pracować również wyłącznie na zakrzywieniu charakterystyki jakkolwiek sztywna anoda może by mogła nawet drgać z częstotliwością akustyczną, ale nie będzie tego mogła zrobić kotwica zapisująca.

TPBZ.

ODBIORNIK Z LAMPĄ EKRANOWANA

W Nr 2 „R. A. P." podaliśmy opis odbiornika fabrycznego z lampą ekranowaną.

Teraz opisujemy amatortkie wykonanie aparatu, przy zastosowaniu nowych lamp ekranowanych. Aparat ten, zmontowany w naszem laboratorjum działał bardzo dobrze.

Po długich i żmudnych pracach laboratoryjnych lampa ekranowana *) ujrzała światło dzienne w takiej realizacji która daje możność stosowania jej w technice odbiorczej radjoamatorskiej.

Po pierwszej, trudnej do opanowania lampie Rounda ukazała się ekranowana lampa Philipsa (A442), a w ślad za nią oparta na kilka lat wstecz sięgających doświadczeniach Schottki'ego oraz na najnowszych badaniach laboratoryjnych, lampa Telefunken typu REO44.

Ze względu więc na znaczne ulepszenia w konstrukcji tych lamp, które dają gwarancje niezawodnego działania postanowiliśmy podać naszym Sz. Czytelnikom jeden z najprostszych schematów, przy zastosowaniu lamp ekranowanych, do samodzielnego wykonania.

Ściśle biorąc jest to układ zmodyfikowanego nieco odbiornika rezonansowego (tuned anode), gdyż lampy ekranowane dzięki ogrom-

Rys. 1.

*) Patrz „R. A. P." Nr. 2, artykuł p. t. „Nowe lampy katodowe".

nemu wprost spółczynnikowi amplifikacji (Telefunken 500, Philips 150) nadają się tu właśnie najlepiej i bodajże wyłącznie.

Stosowanie lamp ekranowanych o tak wielkim spółczynniku amplifikacji możliwe jest tylko dzięki temu, że pojemność międzyelektrodowa praktycznie równa jest tu zeru, a zatem nie mogą zachodzić sprzężenia zwrotne obwodu anodowego na obwód siatkowy przez lampę (sprzężenie Huth-Kühna).

Gdyby zastosować tu lampę zwykłą o tych samych danych charakterystycznych, to opanowanie odbiornika stałoby się niemożliwem, gdyż usunięcie sprzężenia zwrotnego (reakcji) zaliczyć należałoby do mrzonek.

Starając się jednak usunąć sprzężenia „przez lampę" nie należy również zapominać o sprzężeniach między cewkami poszczególnych obwodów oraz o sprzężeniach międzyprzewodowych, gdyż istnienie ich może całkowicie zniweczyć wszystkie nadzieje pokładane w odbiorniku, czyniąc go niemożliwym do opanowania.

Przy projektowaniu rozmieszczenia poszczególnych części należy zwrócić baczną uwagę na to, ażeby cewka L_1 znajdowała się możliwie daleko od grupy L_2—LR i aby jej oś geometryczna była prostopadła do osi tych ostatnich. Poza tem aby przewody obwodu anodowego i siatkowego pierwszej lampy (ekranowanej) przebiegały jak najdalej jedne od drugich i możliwie nie równolegle względem siebie.

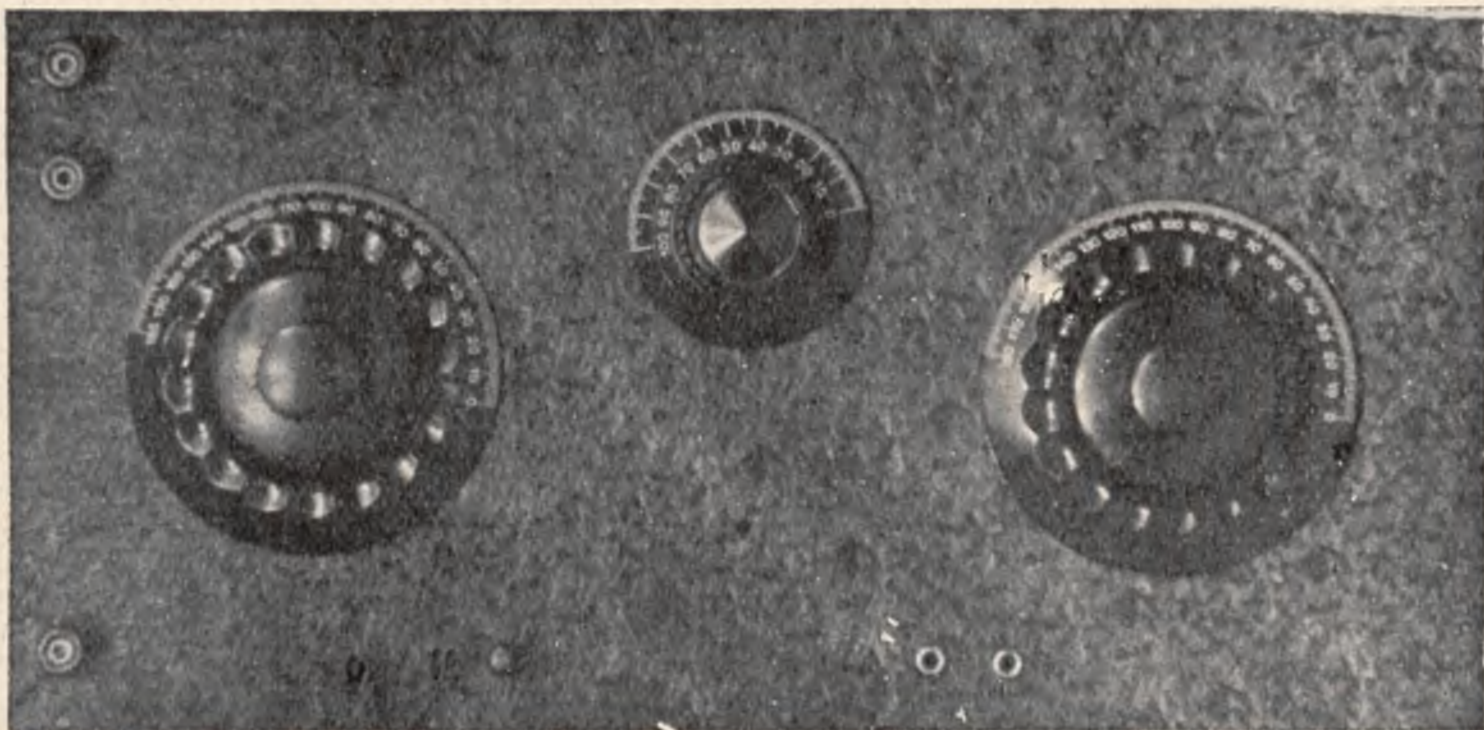
W naszym modelowym odbiorniku rozmieściliśmy lampy w ten sposób, że lampa ekranowana oraz cewka L_1 znajdują się po prawej stronie odbiornika (patrząc z tyłu, fotografja), lampa detektorowa wraz z cewkami L_2 i LR po lewej stronie, zaś lampy małej częstotliwości znajdują się w środku.

Takie rozmieszczenie części wyklucza niepożądane sprzężenia, a jedynym przewodnikiem, który łączy lampę ekranowaną z lampą detektorową jest miękki kabelek idący od zacisku statora kondensatora C_2 do zacisku na wierzchołku lampy ekranowanej (anoda).

Wtyczka na cokóle, która zwykle połączona jest z anodą łączy się w lampach ekranowanych Telefunken i Philips z ekranem elektrostatycznym wewnątrz lampy. Wynika

stąd, że gniazdko anodowe w podstawce do lampy należy tu połączyć bezpośrednio z dodatnim napięciem baterji anodowej.

opór wewnętrzny, który dla lampy Telefunken wynosi 700.000 omów (siedemset tysięcy!), a dla lampy Philipsa 150.000 omów.



Rys. 2. Płyta czołowa.

Wartość napięcia na ekranie stoi w ścisłej zależności od napięcia anodowego lampy ekranowanej i winno wynosić jego połowę.

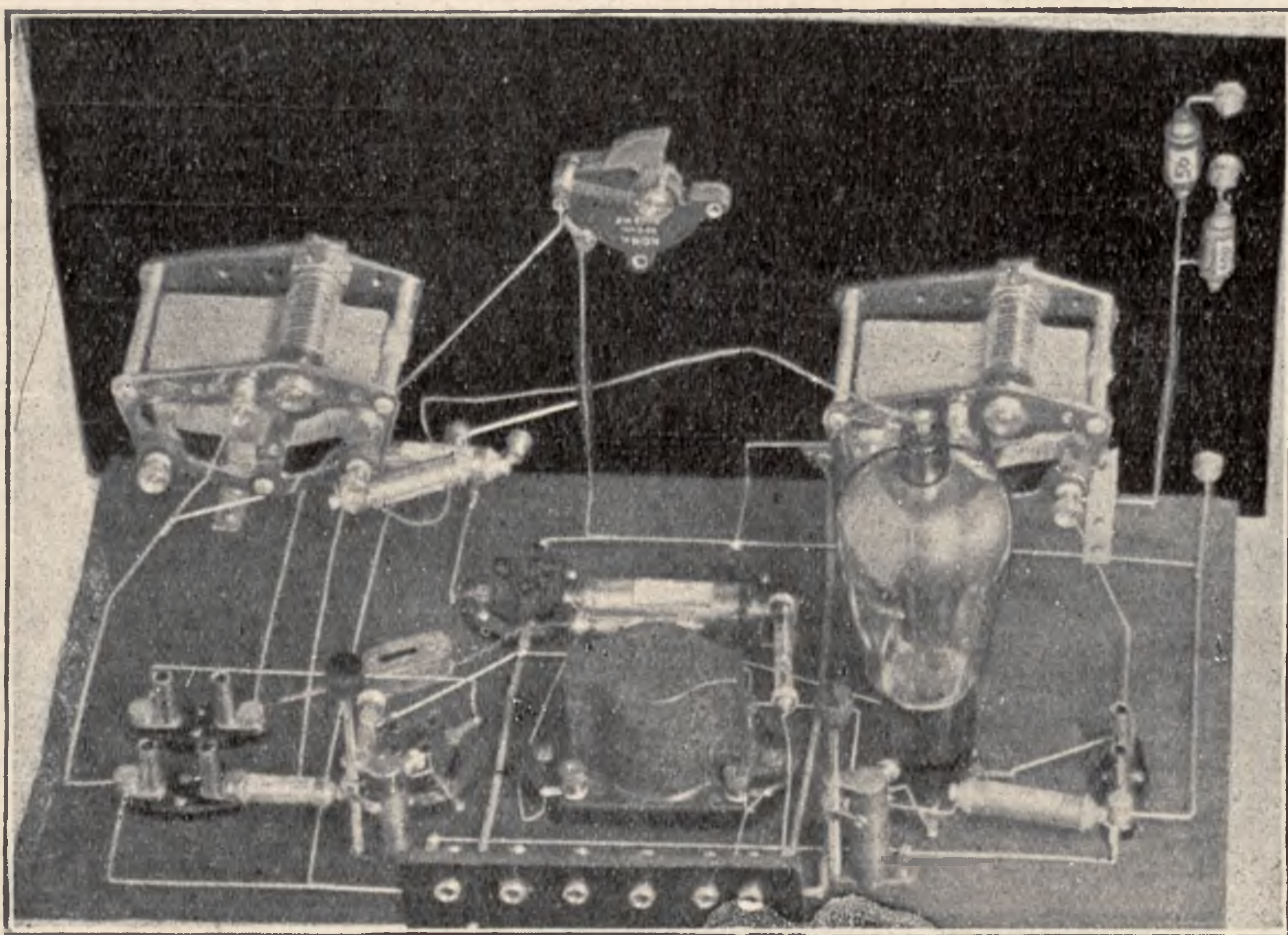
Dla lampy Philipsa optimum leży przy 150 woltach na anodzie i 75 na ekranie, zaś przy lampie Telefunken 200 woltów na anodzie i 100 na ekranie.

Prócz wielkiego spółczynnika amplifikacji, który daje w wyniku nadzwyczaj silną audycję, posiadają lampy ekranowane znaczny

Wynikałoby stąd, że odbiorniki, w których zostaną te lampy użyte okażą się nadzwyczaj selektywne.

Tymczasem podczas naszych prób laboratoryjnych przekonaliśmy się, że selektywność badanego aparatu nie jest bynajmniej większa od selektywności zwykłego rezonansu!

Bardzo możliwe, że stoimy tu wobec jakiejś zagadki, leżącej... naprawdę nie wiemy gdzie (!) i dlatego z wielkim zaciekawieniem



Rys. 3. Wnętrze odbiornika.

oczekiwać będziemy wyników prób poczynionych przez naszych Sz. Czytelników.

Co do wyników jakie otrzymaliśmy na antenie 30-to metrowej w centrum Warszawy, to były one następujące:

Wszystkie stacje europejskie na duży głośnik, przyczem Königswusterhausen, Moskwa, Motala, Daventry, Kowno, Lengenberg, Praga, Berlin, Wiedeń nie do wytrzymania głośno. Inne stacje z siłą *dobrej* ośmiolampowej superheterodyny pracującej z anteną otwartą!

Podczas pracy stacji warszawskiej odbiór na falach długich zupełnie niemożliwy, zaś na falach krótkich dobry jedynie w zakresie od 200 do 350 mtr. Dalej przebija Warszawa.

Nie jest to sprawa zbyt pocieszająca, ale tematem najbliższych naszych prób będzie usunięcie tej wady i stworzenie odbiornika „głośnego", a zarazem selektywnego. O wyniku tych doświadczeń nie omieszkamy zawiadomić naszych Sz. Czytelników możliwie jak najprędzej.

SPIS CZĘŚCI.
potrzebnych do budowy odbiornika.

(W nawiasach podane są części użyte przez nas w odbiorniku modelowym).

C_1 i C_2 — kondensatory zmienne po 500 cm. (Wabo).

CR—kondensator zmienny 500 cm. z dielektrykiem stałym (Nora).

CA_1 i CA_2—kondensatory stałe 50 i 100 cm. (A. H.).

C_3 — kondensator stały 300 cm. (AH).

C_4 — kondensator stały 8.000 cm. (A.H.).

C_5 i C_6 — kondensatory stałe po 2.000 cm.

Dł. — dławik wielkiej częstotliwości.

TR — Transformator małej częstotl. 1:3 (Philips).

R_1 — opór stały 2 meg. (Eska).

R_2 — opór stały 100.000 (Eska).

R_3 — opór stały 600.000 (Eska).

Pozatem.

4 podstawki do lamp.

3 podstawki do cewek.

3 podstawki do oporów.

1 wyłącznik żarzenia.

11 gniazd telefonicznych.

7 mtr. drutu do połączeń.

2 mtr. rurki izolacyjnej.

1 płyta trolitowa, ebonitowa lub enperitowa 500 × 200 × 5 mm

1 deska montażowa 500 × 200 × 10 mm.

Poniżej dla orjentacji podajemy również dane charakterystyczne lamp Telefunken i Philips.

	TELEFUNKEN	PHILIPS
T Y P	RE 044	A 442
NAP. ŻARZ.	3,5 — 4 V	4 V.
NAP. ANODY	opt. 200 V.	opt. 150 V.
NAP. EKRANU	opt. 100 V.	opt. 75 V.
PRĄD. ŻARZ.	0,06 A	0,06 A
NACH. CHAR.	0,4 m A/V.	1 m A/V.
OPÓR WEWN.	700.000 om.	150.000 om.
SPÓŁCZ. AMPL.	500	150

R. F.

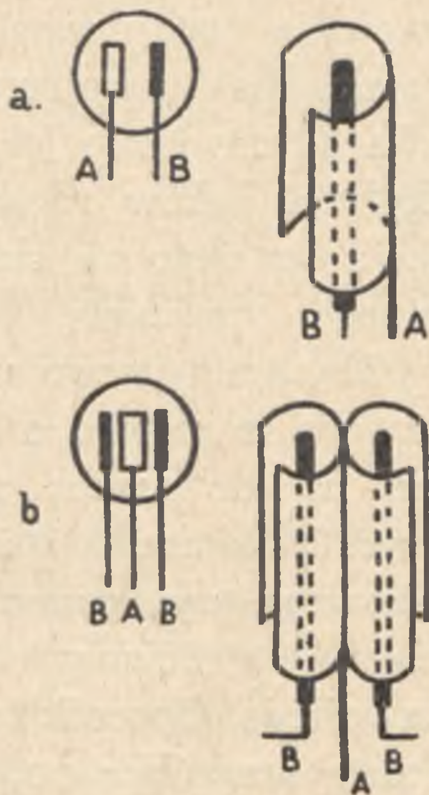
BUDOWA ANODOWEGO PROSTOWNIKA!

Prostownik anodowy wypiera powoli, lecz stale baterje anodowe. Podajemy więc radjoamatorom wskazówki do samodzielnego wykonania takiego prostownika.

PROSTOWNIK ANODOWY PRĄDU ZMIENNEGO.

Sprawa zasilania odbiornika prądem sieci miejskiej stanowi obecnie jedno z naczelnych zagadnień radjotechniki odbiorczej.

Wprawdzie posługiwanie się suchą baterją anodową przy odbiornikach o niewielkim zu-

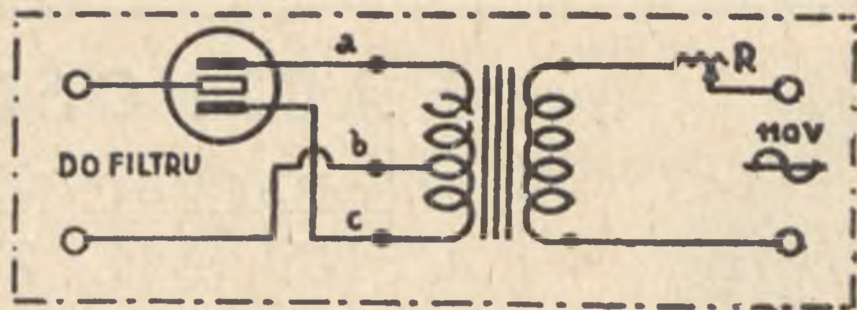


Rys. 1.

życiu prądu anodowego, a więc do trzech lamp włącznie, może jeszcze długo skutecznie konkurować z innymi źródłami prądu, jednak sposób ten nie może być zalecany do obsługi odbiorników wielolampowych, przy których okres życia kosztownej bądź co bądź baterji nadowej nie przekracza kilku tygodni. W tych wypadkach pozostaje więc uciec się albo do akumulatorowej baterji anodowej, albo do prądu sieci miejskiej. Druga alternatywa ma znacznie więcej szans powodzenia, gdyż koszt specjalnego aparatu nie przenosi kosztu akumulatorów, amortyzuje się zaś szybko, nie powoduje kilkudniowej przerwy w audycji wskutek ładowania i nie wymaga niezwykle starannej, jak w pierwszym wypadku, konserwacji. Koszt gotowego prostownika na prąd zmienny jest dość wysoki, może być jednak znacznie zredukowany przez wykonanie sposobem amatorskim z gotowych, najważniejszych części składowych. Ponieważ prawidłowe wykonanie tych części, a więc transformatora, dławika, kondensatorów jest rzeczą dla przeciętnego amatora, nie posiadającego pomocy technicznych, niezmiernie trudną, radzimy nabyć te części w stanie gotowym zmontowawszy je tylko wg. niżej zamieszczonych wskazówek.

Do niedawna najbardziej rozpowszechnionymi prostownikami lampowymi były układy z lampami dwuelektrodowemi. Prostowniki te spełniały zadowalająco swą rolę, dostarczając prądu dobrze wyprostowanego, nie odznaczały się one atoli trwałością, wskutek obecności lampy o delikatnem, łatwo przepalającem się włóknie. Z tego względu eksploatacja takiego prostownika kalkulowała się dosyć drogo, stając się jednocześnie źródłem kłopotów moralnych i materjalnych.

Nie trzeba wszak zapominać, że zwiększenie napięcia na końcówkach włókna o 5% zmniejsza o 30 — 40% jego trwałość, różnice zaś w stosunku do średniego napięcia na końcówkach transformatora znacznie przewyższają wymieniony stosunek. Nic więc dziwnego, że lampa taka (używa się tu za-



Rys. 2.

zwyczaj zwykłych lamp odbiorczych bez uwzględnienia siatki) w najlepszym wypadku pracuje niedłużej, niż 500 godzin. Taką trwałość lampy osiągnąć można tylko przy nadzwyczaj starannem podtrzymywaniu napięcia

na włóknie i ustawicznej kontroli woltomierza oraz manipulowaniu opornikiem zarzenia. Wszystkie te względy nie przemawiają oczywiście na korzyść prostowników z lampami o żarzonem włóknie.

Prostownik, który nam posłuży za temat do niniejszego opisu, łączy w sobie wszelkie zalety najlepszych prostowników lampowych, nie posiadając natomiast dopieroco wspomnianych wad, pracuje on bowiem z lampą specjalnego typu, nie zawierającą żarzącej się katody. Konstrukcja tej lampy, stosunkowo niedawno wypuszczonej na rynek początkowo w Ameryce, później zaś we Francji i in., przedstawiona jest na rys. 1a. W ampułce szklanej, wypełnionej pewnym rozrzedzonym gazem znajdują się dwie elektrody, z których jedna posiada kształt walca (A), druga zaś kształt (B) pałeczki, tkwiącej pośrodku walca równolegle do jego osi podłużnej. Jeśli teraz przez lampę przepuszczony zostanie prąd zmienny, będzie on płynąć tylko w jednym kierunku, a mianowicie od B do A. Rys. 1b przedstawia lampę podwójną o analogicznej zasadzie. Takie właśnie lampy podwójne mają obecnie zastosowanie praktyczne.

Opisywany prostownik składa się z dwuch zasadniczych części: właściwego prostownika oraz filtru. Każdą z tych części opiszemy zosobna.

PROSTOWNIK.

Rys. 2 wyjaśnia zasadę konstrukcji tej części opisywanego przyrządu. Składa się ona z podwójnej, wyżej wspomnianej, lampy prostowniczej oraz z transformatora. Dane jego są następujące:

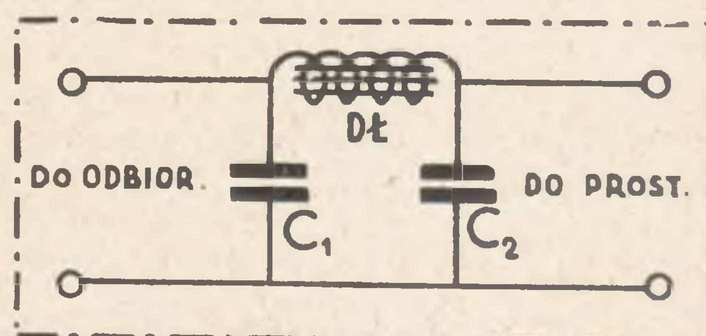
12 woltamperów, 50 okresów.

Uzwojenie pierwotne 110 v./0,11A.

Uzwojenie wtórne 500 v./0,05A.

W uzwojeniu tem znajduje się odprowadzenie od środka.

Transformator ten został opracowany specjalnie do opisywanego typu prostownika przez wytwórnię francuską *Walter* oraz Helior, to też radzimy zainteresowanym nabycie gotowego transformatora fabrycznego, który



Rys. 3.

jedynie może dać gwarancję zadawalającej sprawności prostownika.

Pierwotne uzwojenie tego transformatora utworzone jest przez dwa uzwojenia równoległe, z których każde nawinięte jest na jednym z przeciwległych boków rdzenia kwadratowego. Dookoła każdego ze składowych uzwojeń pierwotnego, nawinięte jest uzw. wtórne na 250 v. Obydwa te uzwojenia wtórne połączone są z sobą szeregowo, a końcówki ich doprowadzone są do trzech zacisków, oznaczonych na rys. 2 literami *a*, *b* i *c*. Opornik R jest nieodzowny, gdyż pozwala on na redukcję napięcia na wyjściowych końcówkach wtórnego uzwojenia. Opornik ten można uzyskać przez prostą przeróbkę potencjometru o oporze 600 — 800 omów.

Wzmiankowana lampa prostownicza wytrzymuje 400 woltów najwyżej. Jestto granica wystarczająca, jeśli się zważy na to, że nadwyżka napięcia prądu w sieci nie przewyższa nigdy 30%. Aby napięcie na końcówkach

każdej z połówek uzwojenia wtórnego podnieść do 400 v., zwyżka napięcia w sieci musiałaby osiągnąć 60% napięcia normalnego.

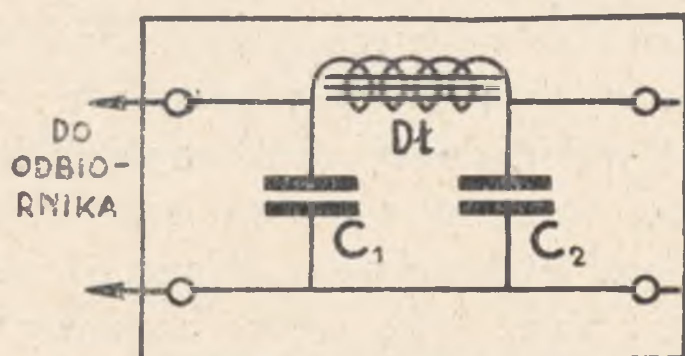
Podczas pracy lampa świeci chwiejnym różowawym blaskiem. W normalnych warunkach temperatura szklanej ampułki nie przekracza 50° C. W warunkach tych trwałość jej jest nieograniczona. Opisywana lampa przepuszcza łatwo 25 m. A i na końcu filtru daje napięcie stałe od 80 do 120 v. zależnie od wielkości oporu R.

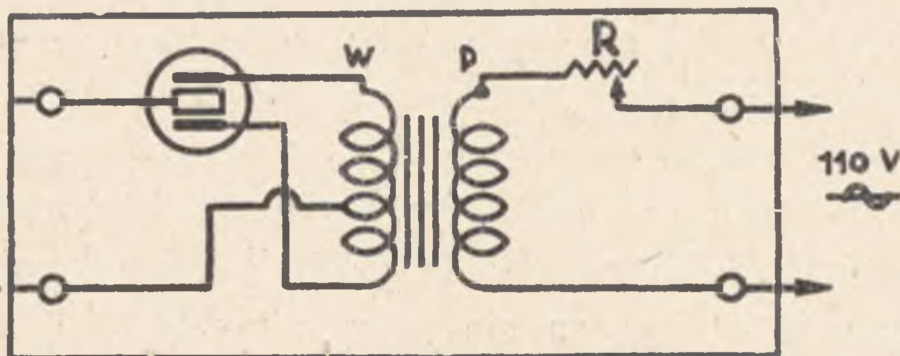
FILTR.

Shcemat zasadniczy filtru przedstawiony jest na rys. 3. Kondensatory C_1 i C_2 posiadają pojemność 6 MF. każdy. Kondensatory te powinny wytrzymać na przebicie napięcie 500 v. Kondensatory o pojemności 2 MF. typu „telefonicznego", które spotkać można w handlu, najczęściej nie wytrzymują wyższego napięcia ponad 350 v. i tem samem nie dają wystarczającej rękojmi bezpieczeństwa.

Nieodpowiedni kondensator można poznać łatwo (pomijając kondensatory, które niszczą się natychmiast po przyłączeniu zbyt wysokiego napięcia) po charakterystycznym szumie. Kondensator taki zastosowany w filtrze byłby oczywiście do niczego, gdyż wyżej wspomniany szum występowałby ze wzmożoną siłą w słuchawkach lub w głośniku. Uniknąć tego można wówczas, gdy granica wytrzymałości kondensatora jest trzykrotnie większa od maksymalnego napięcia występującego na końcówkach filtru. Jeśli zatem to maksymalne napięcie określimy na 160 v. kondensatory filtru powinny wytrzymywać około 500 woltów. Kondensatory takie najlepiej jest nabyć gotowe, gdyż budowa ich nastręczałaby przeciętnie zaopatrzonemu w pomoce techniczne amatorowi zbyt wiele trudności.

To samo dotyczy i cewki dławikowej filtru. Okręcić dookoła rdzenia pewną b. znaczną zresztą, ilość zwojów cienkiego, izolowanego drutu, to tylko kwestja czasu i cierpliwości, podobnie, jak wykonać obydwa wspomniane kondensatory. Zmusić jednak tak skonstruowany filtr do pracy bez szumu, warczenia, to całkiem inna sprawa. Należy tutaj zaznaczyć, że dokładne, według wszelkich prawideł wykonanie dławika, podobnie, jak kondensatora i transformatora wymaga oprócz dużego doświadczenia fachowego oraz odpowiednich materjałów, również iszeregu przyrządów i narzędzi, o zdobyciu których przeciętny radjoamator i marzyć nie może. Własnoręcznie, po amatorsku, wykonanych transformatorów, dławików i kondensatorów prostowniczych widziano b. wiele, jednak amatorskie prostowniki wykonane zupełnie samodzielnie, któreby pracowały zadawalająco, można zaliczyć do wyjątków.





Rys. 4.

Zamawiając cewkę dławikową w jednej z doświadczonych wytwórni transformatorów, należy wskazać następujące dane.

Samoindukcja cewki 50 henrów. Przez cewkę tą będzie przepływał prąd 30 — 35 m A, przyczem spadek napięcia nie powinien przekraczać 40 v., co wskazywałoby na to, że opór wewnętrzny cewki nie może być większy, aniżeli 1200 omów.

Rdzeń dobrze wykonanej cewki dławikowej powinien posiadać spoistość, poszczególne paski blaszane muszą być silnie ze sobą ściśnięte przy pomocy klamer. Paski te pod żadnym pozorem nie powinny drgać pod wpływem wstrząśnień, gdyż cierpiałaby na tem sprawność całego przyrządu.

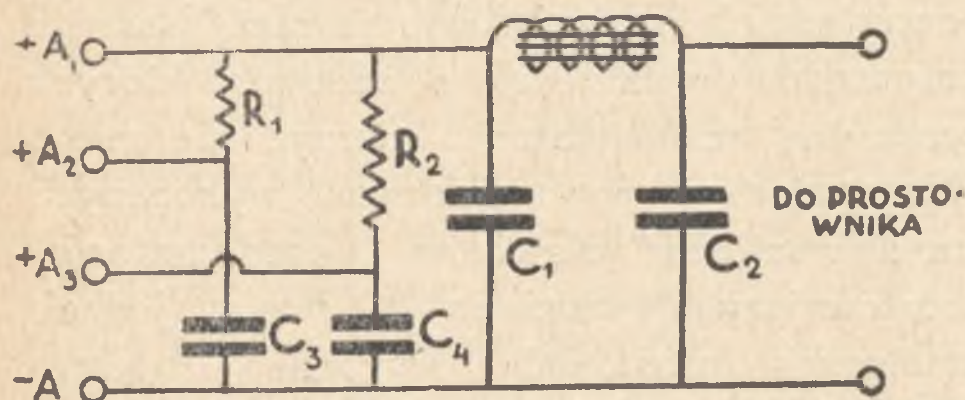
Spis części składowych:

Płytka ebonitowa 30 × 25 × 0,6 cm.
1 lampa prostownicza Helior.
1 transformator prostowniczy.
2 kondensatory po 6 MF. na 500 v.
1 Potencjometr na 600 — 800 om.

1 opór stały 1500 omów.
1 woltomierz od 0 — 120 v.

MONTAŻ.

Realizację praktyczną całego przyrządu wykonywamy wg. rys. 4. Przy motowaniu prostownika można jaknajbardziej wykorzystywać miejsce ze względu na brak jakichkolwiek szkodliwych sprzężeń. Odległość pomiędzy poszczególnemi elementami może wyno-



Rys. 5.

sić nie więcej, niż 0,5 cm. byle tylko części te nie stykały się ze sobą. Rozmieszczenie części dowolne. Łączenie zwykłym drutem montażowym, obciągniętym rurką izolacyjną.

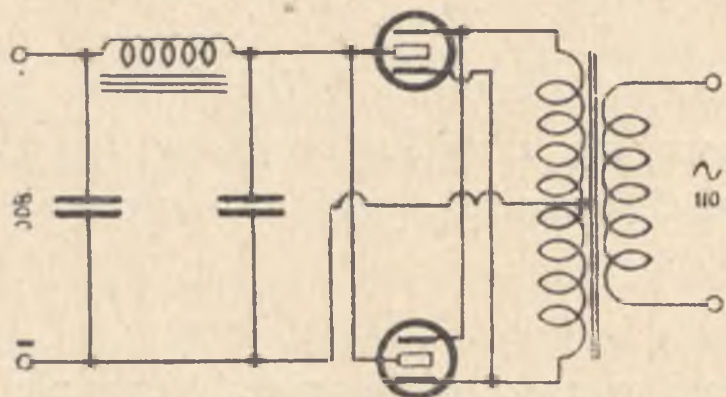
Po zmontowaniu na płytce, wszystkich części składowych, umieszcza się je w pudełku drewnianem odpowiedniej głębokości. Lampa prostownicza powinna być umieszczona na zewnętrznej stronie płytki ebonitowej w celu lepszego chłodzenia. Zaciski wyjściowe spina się woltomierzem. (Rys.). Po wykończeniu cały przyrząd będzie ważył około 6 kg.

SPOSÓB OBCHODZENIA SIĘ Z PROSTOWNIKIEM.

Uruchomienie prostownika polega na następujących czynnościach. Łączy się zaciski + + A i — A odbiornika z zaciskami wyjściowymi filtru, następnie zapala lampy odbiornika, wreszcie włącza prostownik w kontakt sieci prądu zmiennego 110 v., ustawiwszy uprzednio opornik R na maksymalnej wielkości oporu. Napięcie na końcówkach filtru wskaże woltomierz, który zresztą powinien być włączony tylko na chwilę przy pomocy kontaktu dzwonkowego. Jeśli napięcie jest za duże, włącza się szeregowo z oporem R opór stały dodatkowy. Jeśli napięcie jest zamałe, zmniejszamy stopniowo opór R, dopóki woltomierz nie wskaże żądanego napięcia. Chcąc otrzymać kilka napięć anodowych roz-

maitej wielkości, można zaciski dodatkowe odbiornika połączyć z zaciskiem najwyższego napięcia przez opory odpowiedniej wielkości.

Wielkość ich oblicza się zależnie od potrzebnego nam natężenia prądu według następującego rachunku.



Rys. 6.

Zakładamy, że dodatkowe napięcia wynoszą 70 i 45 v. Zużycie prądu anodowego lamp, pracujących na tych samych napięciach oznaczamy przez I_1 i I_2.

R_1 i R_2 znajdujemy z następujących wzorów:

$$R_1 = \frac{(E - 75)}{I_1}$$

$$R_2 = \frac{(E - 45)}{I_2}$$

gdzie E oznacza napięcie na krańcowych zaciskach wyjściowych filtru.

Filtr o trzech napięciach anodowych przedstawiony jest na rys. 5.

Pojemność kondensatorów C_3 i C_4 wynosi po 2 MF.

Opisany prostownik będzie pracował bez najmniejszego szumu nawet na słuchawki przy odbiorniku od trzech lamp wzwyż, t. j. gdy natężenie prądu anodowego będzie wynosiło około 8 m A. Przy słabszym prądzie powstanie szum mniej lub więcej wyraźny, który da się łatwo usunąć. Sp'na się mianowicie zaciski wyjściowe filtru oporem stałym rzędu około 1500 omów

W razie trudności nabycia w kraju lampy prostowniczej Helior oraz transformatora i dławika podajemy adres wytwórni francuskich, od których części te można sprowadzić:

Lampa Helior — Etablissements Ariane, 4 rue Fabre — d'Eglantine Paris (XIIe).

Transformator i dławik marki Helior jak wyżej lub marki Walter — Edm. Blandenier, ingenieur 6, av. Soer-Rosalie Paris (XIII e).

Opisany wyżej prostownik daje na zaciskach wyjściowych prąd o natężeniu od 25 do 60 m. A, zależnie od rodzaju lampy. Do obsługi odbiornika, którego lampy zużywają powyżej 30 m A prądu anodowego należy użyć lampę prostowniczą o odpowiedniej mocy. Przy prądzie powyżej 35 m A transformator musi mieć nieco odmienne cechy a mianowicie:

20 woltamperów. Napięcie na zaciskach wtórn. uzw. dwa razy po 325 v.

Zwiększyć napięcie przed transformatorem o 30% zapomocą odpowiedniego transformatora.

W razie braku odpowiedniej silnej lampy można połączyć 2 l. słabsze równolegle wg. rys. 6. W tym wypadku transformator musi być typu dopiero co opisanego.

B. M.

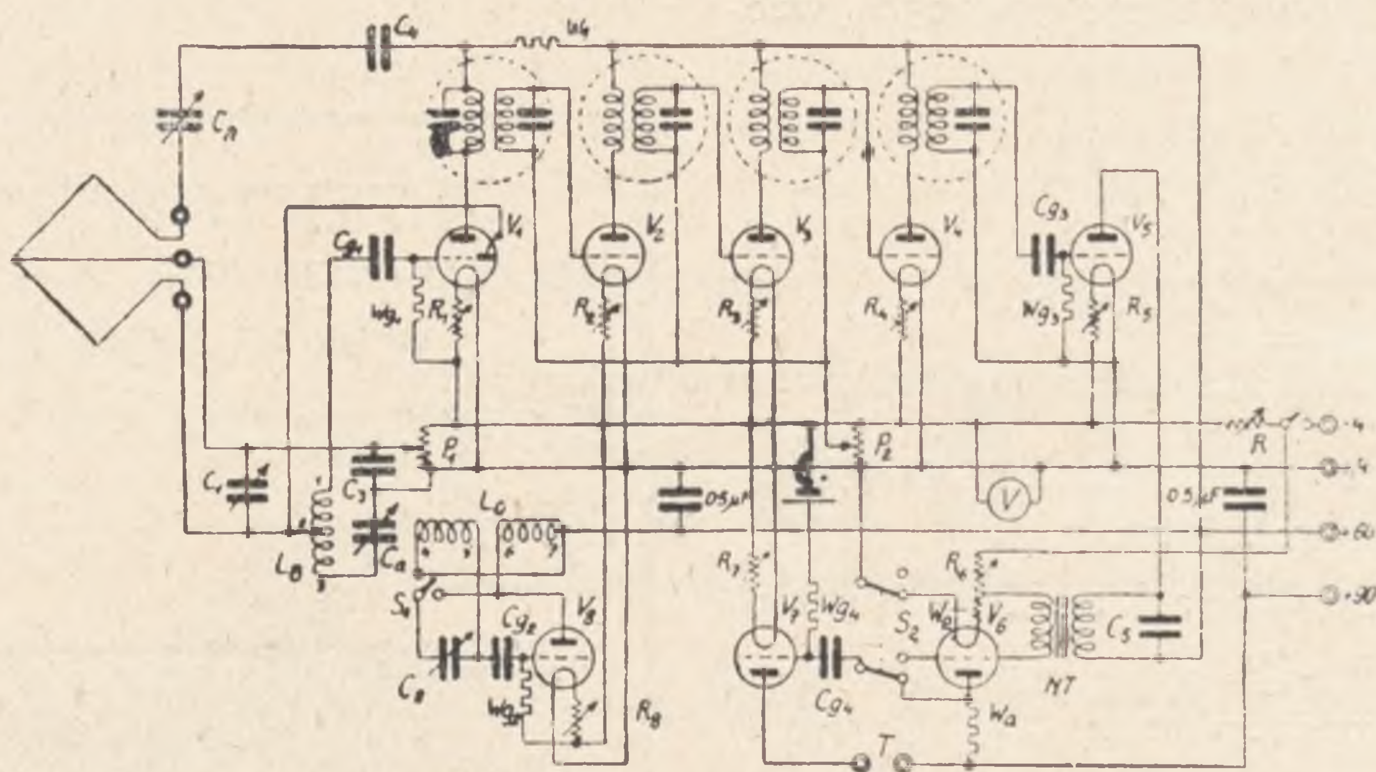
FRENODYNA

Artykuł poniższy, który otrzymaliśmy od p. Roberta Pollak-Rudina omawia nowy system superheterodyny, która odznacza się nietylko czułością i czystością odbioru, ale stanowi typ ekonomiczny pod względem użycia energji elektrycznej.

Rozwój odbiorników dalekosiężnych idzie po linji poprzedzania lampy detektorowej przez kilka stopni wmacniacza wielkiej częstotliwości. Jednoczesna obsługa 3 lub 4 organów regulacyjnych jest jednak praktycznie niemożliwa, przy mechanicznem zaś sprzężeniu poszczególnych elementów regulacji treba stosować pojedyńcze korektory, bądź też zrezygnować z całkowitego wyzyskania zdolności odbiorczych aparatu. Z drugiej strony zaś realna neutralizacja wielostopniowego wzmacniacza wielkiej częstotliwości jest jak dotychczas możliwa jedynie dla bardzo wąskiego zakresu częstotliwości.

Stan ten wskazuje jako jedyne rozwiązanie celowe superheterodynę, w której częstotliwość odbierana zamieniana jest przy pomocy nakładania się na nią drgań lokalnego oscylatora na inną, mniejszą, a jednocześnie stałą częstotliwość. Ta częstotliwość wypadkowa zostaje dalej wzmocniona do żądanej mocy przez wielostopniowy wzmacniacz wielkiej częstotliwości, który w tym wypadku nosi nazwę wzmacniacza średniej częstotliwości.

Odbiornik taki posiada tylko dwa organy regulacji, a mianowicie obwodu anteny i obwodu oscylatora, które są całkowicie od siebie niezależne i dają się zupełnie ściśle wyskalować. Superheterodyna jest zatem, pomimo wielkiej ilości lamp, najlepszym odbiornikiem dalekosiężnym dla radjofilów i radjoamatorów.



Rys. 1.

Na nieszczęście w większości wypadków, posiadają superheterodyny liczne niedomagania, które leżą bądź w samym układzie wejściowym, bądź też w ogólnie źle pomyślanej realizacji. Przy budowie Frenodyny starałem się wszystkie te błędy pominąć, o ile to tylko było naturalnie możliwe.

Błędy te, które znaleźć można w każdej prawie superheterodynie podzielić można na następujące grupy.

1. Duże zużycie prądu, a szczególnie prądu anodowego.

Przeciętne odbiorniki zużywają go 40 — 150 mA, co nie pozwala na stosowanie suchych bateryj anodowych i zmusza do korzystania z akumulatorów, które dla zwykłego radjosłuchacza posiadają same tylko strony ujemne.

2. Zabarwienie głosu jest niemiłe, wyższe tony zostają „połknięte" przy słabszych stacjach mowa jest zupełnie niezrozumiała — co jest znów wynikiem zbyt długiej fali własnej wzmacniacza średniej częstotliwości.

3. Działanie potencjometru we wzmacniaczu nie jest pewne wówczas, gdy lampy pracują na granicy wzbudzania drgań własnych. Przy drobnem przesunięciu jego ramienia w kierunku plusa audycja zanika prawie zupełnie; przy posunięciu go ku minusowi zaczynają drgać lampy wzmacniacza i w rezultacie otrzymujemy całą gamę przeróżnych gwizdów i znaków telegraficznych.

4. Selektywność nie jest wystarczająca. Słyszałem cały szereg dobrych odbiorników które nie pozwalały na odbiór Budapesztu (w Wiedniu — Przyp. Red.) podczas pracy obu stacyj wiedeńskich. Pozatem wiele z nich stację lokalną odbierało nietylko w normalnych dwóch położeniach kondensatora oscylacyjnego, przy stałem nastawieniu kondensatora antenowego, lecz w czterech lub nawet sześciu.

5. Odbiornik daje więcej trzasków i szumów od audycji.

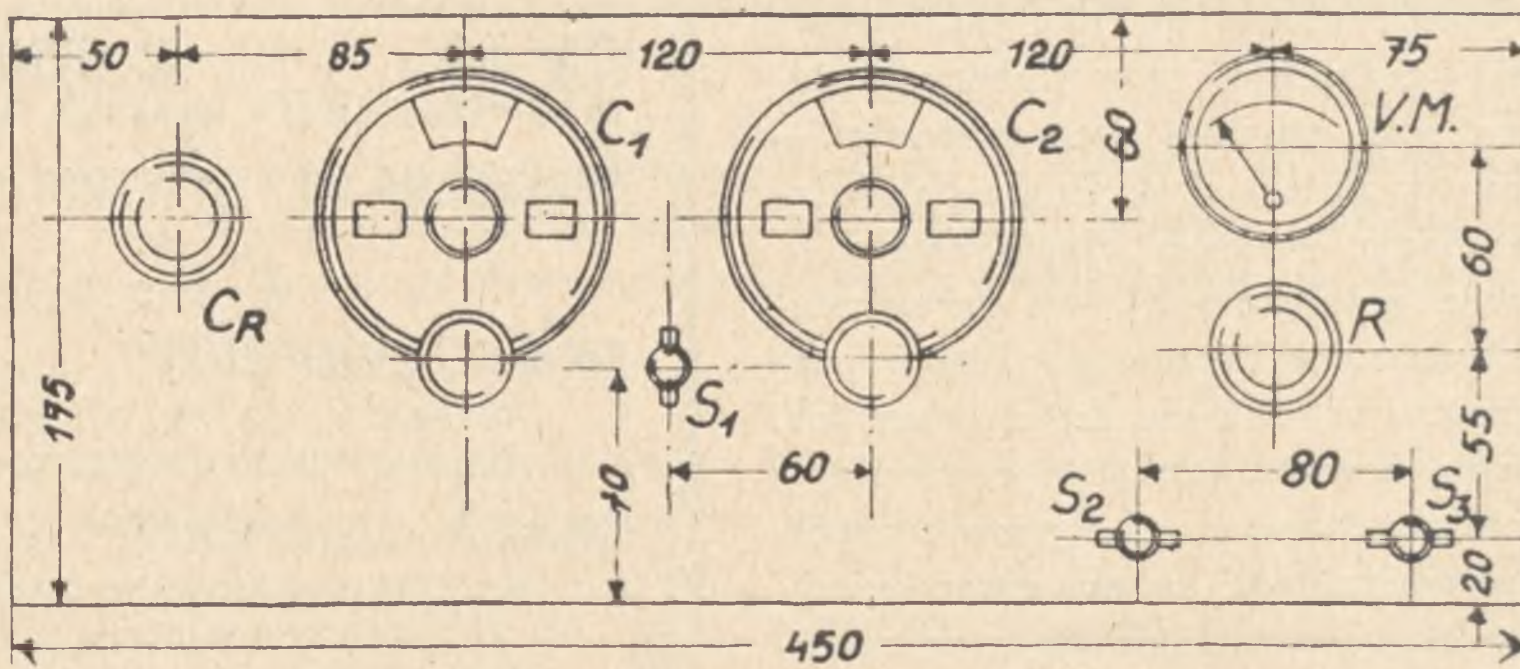
Problem czystego odbioru jest szczególnie ważny w wielkich miastach i zdaje się możliwy do rozwiązania jedynie przez użycie anten ramowych o niewielkich wymiarach. Antena taka winna być należycie odtłumiona, gdyż w przeciwnym wypadku cierpi zasiąg odbiornika.

6. Odtłumienie obwodu wejściowego jest w większej części odbiorników niemożliwe, gdyż albo lampa wejścowa rozpoczyna drgać przed osiągnięciem największego wzmocnienia albo też moduluje ona drgania oscylatora i to tak silnie, że drgania jego zrywają się.

7. Odbiornik pracuje prawidłowo tylko z pewnemi, specjalnie dobranemi lampami. Uszkodzenie jednej z tych lamp pociąga za sobą ponowną całkowitą regulację wzmacniacza średniej częstotliwości i t. d.

Poniżej pragnę wyjaśnić jak starałem się usunąć te wszystkie niedomagania.

Po pierwsze ważną sprawą jest zużycie prądu w odbiorniku. Ostatnia lampa, która zasila głośnik musi pracować przy wysokiem napięciu anodowem, a jej średni prąd anodowy wynosić winien minimum 3 — 4 mA. Natomiast pierwsze stopnie wzmacniacza małej częstotliwości mogą być użyte w układzie oporowo - pojemnościowym i tym sposobem zużywają one minimum prądu anodowego.



Rys. 2.

Pozostałe lampy, a więc łampa wejściowa, lampy średniej częstotliwości i detektorowa mogą być typu oszczędnościowego, gdyż energja im dostarczana jest minimalna i mierzy się w setnych częściach wolta (amplitudy napięć). Niezbędne wzmocnienie otrzymywać można bardzo łatwo, bez uciekania się do zużycia dużej energji, przez odpowiednie dobranie spółczynników amplifikacji i przedpięć siatkowych poszczególnych lamp.

Zużycie prądu średniej częstotliwości zależne jest od położenia ramienia potencjometru. O ile trzeba ramię to, dla otrzymania wystarczającej stabilizacji układu, posunąć ku biegunowi dodatniemu, to zużycie prądu wyniesie 6 — 10 mA, przy lampach zwykłych, zaś przy użyciu lamp o wielkiej wydajności — 12 — 18 mA. O ile jednak wzmacniacz średniej częstotliwości zostanie zneutralizowany to daje on możność pracy z ujemnem napięciem na siatkach lamp, które wówczas zużywają razem 1 do 2 mA.

Największem zużyciem prądu odznacza się zwykle w odbiornikach superheterodynowych lampa oscylacyjna. Tak więc przy ultradynie wymagana jest znaczna energja (amplituda) drgań oscylatora, gdyż ona to właśnie stanowi napięcie anodowe lampy modulacyjnej (wejściowej). Zmniejszenie zatem tej energji zmniejsza w znacznym stopniu wydajność aparatu. Pozatem lampa oscylacyjna musi wytwarzać silne drgania dlatego, że jest ona zależna od lampy wejściowej (co zostanie wyjaśnione niżej), która może te drgania zupełnie stłumić. Te odbiorniki, w których jedna lampa spełnia obie funkcje modulatora i oscylatora jednocześnie, wymagają również lamp o wielkiej emisji ażeby praca ich była pewna i spokojna.

Nie pozwalają one przytem na odtłumianie obwodu antenowego, a zatem nie mogą pretendować do miana idealnych odbiorników.



Rys. 3.

Ultradyna nie daje tu również zadawalających wyników, gdyż z chwilą gdy lampa modulacyjna znajdzie się na granicy oscylacyj — moduluje ona tak silnie drgania oscylatora, że nawet niekiedy powstają efekty superreakcyjne, które czynią odbiór niemożliwym dzięki licznym gwizdom i wyciom aparatu.

Układy, w których do otrzymania dudnień używa się harmonicznych oscylatora uważam za nieodpowiednie z tego względu, że stacja lokalna zjawia się tu w kilku położeniach kondensatora oscylacyjnego.

Ażeby otrzymać wystarczające do wzmocnienia dudnienia wystarczają w zupełności minimalne energje w oscylatorze, których

amplituda nie przekracza setnych części wolta. Ażeby jednak układ oscylacyjny drgał sprawnie i spokojnie tak znikomą energją musi on być zupełnie uniezależniony od obwodu wejściowego pierwszej lampy. Uniezależnienie to zostało uzyskane przez opatentowaną przezemnie konstrukcję stanowiącą w zasadzie pewnego rodzaju mostek elektryczny. Na rys. 1 widzimy ramę, a właściwie jej połowę strojoną przy pomocy kondensatora C1. Obie zwojnice „1 —2" i „2 — 3" (cewka LB) tworzą z pojemnością wewnętrzną lampy z jednej strony i z pojemnością kondensatora Ca z drugiej mostek, który sprzężony jest z symetrycznie umieszczoną cewką obwodu oscylatora Lo — C2. Energja odbierana wywołuje w mostku napięcia zmienne, które udzielają się siatce lampy jednak nie mogą oddziaływać na obwód oscylacjny dzięki symetrji mostku. W odmienny sposób działa oscylator na cewkę LB. Wywołuje on bowiem na obu jej końcach napięcia zmienne, które z jednej strony udzielają się siatce lampy pierwszej, a z drugiej — ładują zupełnie „nieszkodliwie" kondensator wyrównywający Ca. Wobec takiego uniezależnienia oscylatora od energji wejściowej można w nim z powodzeniem stosować lampy oszczędnościowe o małym przechwycie, przy ujemnem napięciu siatki i niewielkim napięciu anodowem, które nie używają więcej prądu anodowego ponad 1—2 miliampery. Dzięki zastosowaniu mostku niemożliwem się staje również promieniowanie drgań oscylatora przez ramę, czy też antenę otwartą.

Jednocześnie możliwem jest najdalej posunięte odtłumienie obwodu wejściowego, co ma wielki wpływ na dalekosiężnosć odbiornika. Przy próbach okazało się że najlepiej jest tu stosować sprzężenie zwrotnie elektrostatyczne (przy pomocy kondensatora zmiennego), przyczem energja niezbędna do odtłumienia czerpana jest z obowodu anodowego pierwszej lampy, jednak już po transformatorze średniej częstotliwości.

Ze względu jednak na to, że lampa wejściowa jest w tym układzie „niezależną" wykauje ona wszystkie dodatnie i ujemne strony lampy detektorowej ze sprzężeniem zwrotnem, a więc gdy drgania właśnie wpadają zbyt twardo to wzmocnienie jest niewielkie, a praca na granicy oscylacyj — niespokojna. Z tego też względu najlepiej jest zastosować tu lampę frenotronową, która jest zresztą uwidoczniona na schemacie (V 1).

Poleca się wstawienie po ogólnym oporniku żarzenia (R) wołtomierza, którego wychylenie doregulowywane być winno do 3.8 woltów mniejwięcej. W ten sposób ustawienie poszczególnych oporników żarzenia (R1 do R8) pozostaje po jednorazowem ustawieniu niezmiennie i lampy pracują stale w tych samych warunkach .

Jako napięcie anodowe dla oscylatora, pierwszej lampy, średniej częstotliwości i drugiego detektora wystarcza 60 — 70 woltów, dla lamp małej częstotliwości najmniej 90 woltów.

Co się tyczy długości fali wmacniacza średniej częstotliwości, to najlepiej jest wybrać ją w granicach od 2.300 do 2.500 mtr. gdyż ponad 2.000 metrów nie pracuje żadna stacja broadcastingowa. Przy tej długości fali otrzymuje się zadawalniającą czystość i wierność odbioru, a cały zakres od 200 do 2000 mtr. można pokryć jedną cewką oscylatora. Przełączanie tej cewki z jednegąo zakresu

fal na drugi jest jasno uwidocznione na schemacie.

Wspomnianą neutralizację wzmacniacza średniej częstotliwości najlepiej osiągnąć można drogą indukcyjną przez odpowiednie ustawienie transformatorów. O ile wzajemna ich odległość i kierunek przepływu prądu jest odpowiednio dobrany, to wzmacniacz rozpoczyna drgać, i to bardzo trudno, dopiero po przesunięciu pióra potencjometru w skrajne położenie ujemne.

Polecenia godnem jest nieco silniejsze żarzenie pierwszej lampy wzmacniacza od żarzenia drugiej lampy, a trzeciej — słabiej niż drugiej, do czego jednak nieodzownem jest stosowanie oddzielnych oporników dla każdej z lamp.

Rama użyta do tego odbiornika winna posiadać odgałęzienie ze środka, a połączenie jej z odbiornikiem winno być uskutecznione przy pomocy trzech drutów (nie skręconych!), zaszytych najlepiej w płócienny pasek (rys. 3.).

Poniżej podaję wykaz lamp, które najlepiej nadawać się będą do danego celu, a więc:

V1 — Frenotron.

V2, V3 i V4 — lampy o nachyleniu charakterystyki ok. 0,4 mA/v i o spółczynniku amplif. ok. 10.

V5 — lampa detektorowa, antymikrofonowa. Spółczynnik amplif. od 12 do 8, możliwie duże nachylenie charakterystyki: pojemność wewnętrzna możliwie równa pojemności lamp V2, V3 i V4;

V8 — oscylator lampa uniwersalna;

V6 — lampa oporowa o spółcz. ampl. ok. 25.

V7 — lampa głośnikowa o dużym nachyleniu charakterystyki i spółcz. ampl. ok. 6—8.

Do budowy niezbędne są następujące części składowe:

2 kond. zmienne po 500 cm. (C_1 i C_2),

1 kond. zmienny 100 cm. (CR),

1 wyłącznik ogólny (S_3),

1 opornik żarzenia ogólny 1 — 3 omów (R),

1 woltomierz precyzyjny 1 — 6 woltów,

1 przełącznik pojedyńczy dla oscylatora (S_1),

1 przełącznik podwójny dla mał. częst. (S_2),

8 oporników żarzenia po 40 omów (R_1 do R_8),

2 potencjometry po 400 omów (P_1 i P_2),

1 komplet trans. średniej częst.,

1 kondensator neutralizujący max. 50 cm. (Ca),

8 podstawek do lamp,

1 transformator małej częst. 1:3,

2 kondens. stałe po 0,5 MF.,

1 płyta izolacyjna 175 × 450 × 5 mm.

6 oporów wysokoomowych: W1 — 5000 omów, Wg 1 — 2 megomy, Wg 2 — 10.000 omów, Wg_3 — 1, Wg_4 — 2, Wa — 0,6 do 0,8 megomy.

Kondensatory stałe: C_3 — 2.000, Cg_1 — 200, Cg_2 — 400 lub 500, C_4 — 250, Cg_3 — 200, C_5 — 500 do 2.000, Cg_4 — 2.000 centymetrów.

Dla syntezy przytaczamy tu zestawienie cech charakterystycznych Frenodyny:

1) użycie schematu z zastosowaniem mostka dzięki czemu uniezależnia się oscylator od lampy wejściowej,

2) regulacja reakcji pierwszej lampy przy pomocy Frenotronu.

3) Odgałęzienie w ramie dla reakcji, której energja czerpie się za transformatorem średniej częstotliwości.

4) Częściowa neutralizacja wzmacniacza średniej częstotl. dzięki racjonalnemu ustawieniu transformatorów.

5) Organy regulacji: Kondensator antenowy (C_1); kondensator oscylacyjny, kondensator reakcyjny, opornik główny. Potencjometry umieścić można wewnątrz odbiornika, gdyż wymagają one jednorazowej regulacji.

Selektywność frenodyny jest bardzo duża i pozwala na swobodny odbiór odległych stacyj podczas pracy stacji lokalnej, i tym tylko zastrzeżeniem, że różnica częstotliwości wyniesie przynajmniej 10 kilocyklów.

Wierność reprodukcji jest nadwyczajna. Z normalną anteną ramową otrzymuje się wszystkie prawie stacje europejskie na głośnik, przyczem zużycie prądu wynosi około 0,7 amp. na żarzenie i ok. 10 mA w obwodzie anodowym!

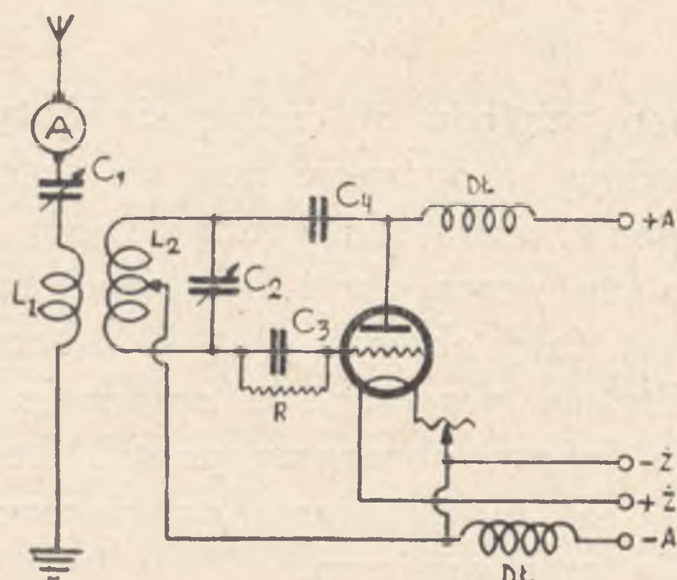
Wszystkim radjoamatorom, którzyby się bliżej zainteresowali Frenodyną chętnie udzielę wszystkich informacyj, o ile zwrócą się do mnie pod adresem: Wien IV., Mayerhofgasse 3, załączając ofrankowaną kopertę na odpowiedź.

Inż. Dr. Robert Pollak - Rudin.

APARATURA nadawczo-odbiorcza eTPAM

Ruch krótkofalowy w Polsce wegetuje! Jest to objaw wprost paradoksalny wobec wielkiego zainteresowania się sprawami krótkofalarstwa licznych radjoamatorów. Czyżby naprawdę przejście od słowa do czynu było tak trudne? Nie! Szczególnie wówczas, gdy chodzi o fale krótkie, a dowodem tego jest opis działającej świetnie instalacjie TPAM.

Aparatura nadawcza w układzie „Hartley'a" pracuje na fali 42,5 m. przy antenie zewnętrznej pionowej długości 12 m. i przeciwwadze poziomej w kształcie litery „V" (długość każdego ramienia 7 m) zawieszonej wewnątrz pokoju. Stacja jest zasilaną prądem zmiennym z sieci transformowanym na

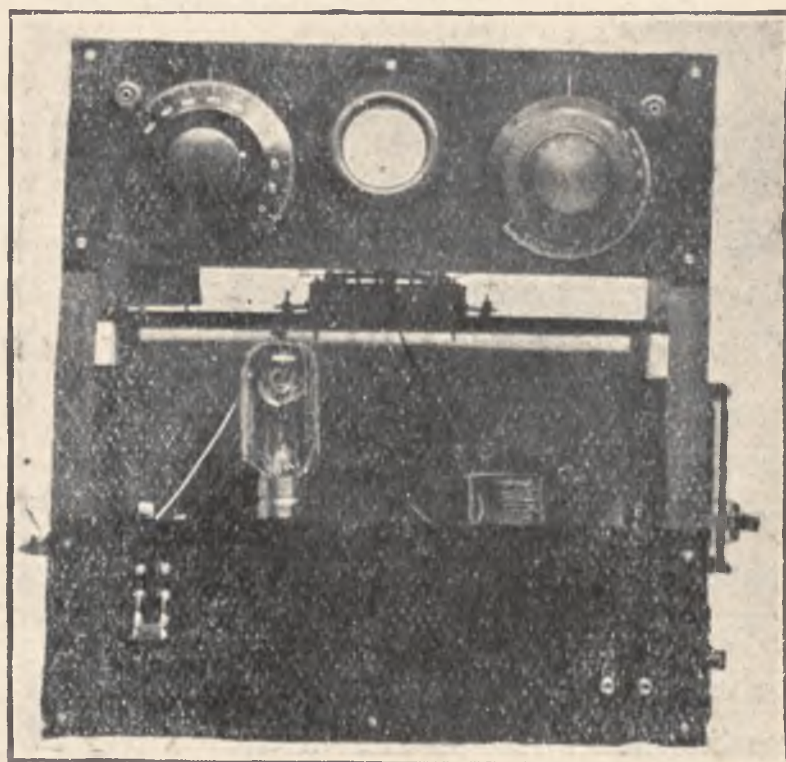


Rys. 1. Schemat nadajnika.

napięcie 1500 v. Jako lampa nadawcza jest użyta M. T. 5 „Marconi" o mocy admisyjnej 25 wattów. Prąd w antenie, zależy od długości fali waha się od 0.5A do 1A. Sygnały stacji były słyszane w całej Europie, jak również były odebrane przez stacje amatorskie w Ameryce, Kanadzie, Costa-Rica, Japonji. Schemat stacji przedstawia rys. 1.

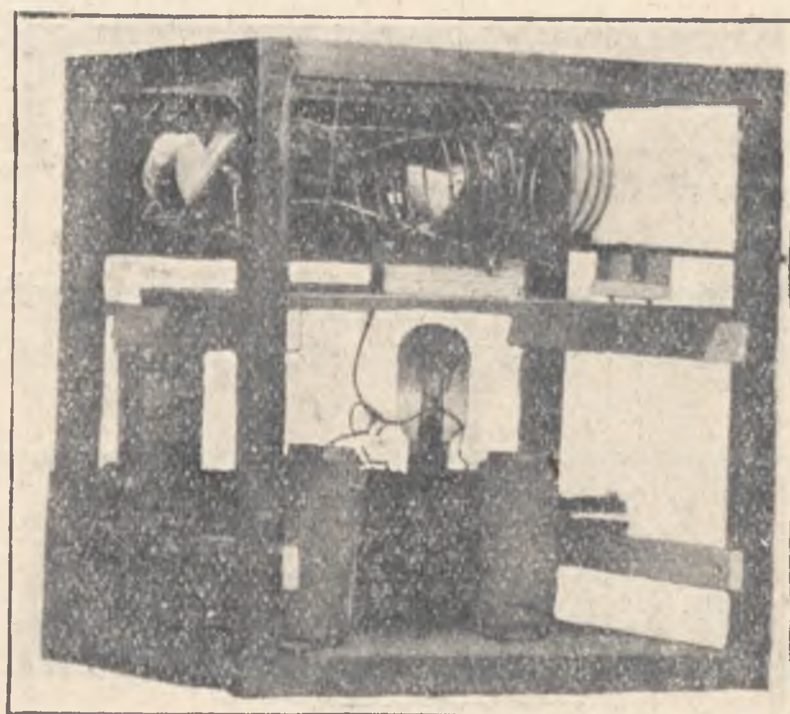
OBJAŚNIENIA DO RYSUNKU 1: A—amperomierz. O—1 amp. C—kondensator obrotowy 250 cm. C_2 kondensator obrotowy z dużym rozstawieniem płyt 250 cm.; C_4 kondensator stały 2000 cm.; C_3 kondensator stały 500 cm. o wytrzym. 3000 v.; R — opór 5000 omów.; Cewka L_1 zwoji 4 zw. śr. 9 cm. Cewka L_2 zwoji 5 śr. 12 cm. DŁ — dławik wielkiej częstotliwości 150 zw. śr. 5 cm. drut 0,5 mm.

Aparatura odbiorcza: Aparat dwu lampowy w układzie „Reinartz" o zakresie fal



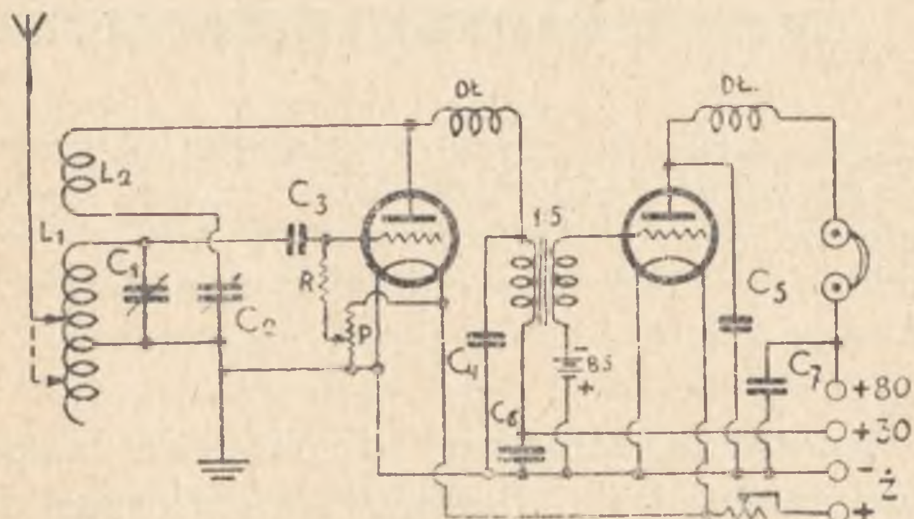
Rys. 2. Nadajnik z przodu.

od 15 m do 60 m. pracuje na antenie 30 długości. Przy falach bardzo krótkich to jest



Rys. 3. Nadajnik z tyłu.

od 10 m. — 20 m. należy stosować anteny małe o długości maksymalnej 10 m. Jako lampa detektorowa jest użyta A409, lampa końcowa B406 „Philipsa". Aparat ten odbiera cały świat, stacje telegraficzne, jak również i foniczne o słabej mocy. Zaznaczyć muszę że aparatem tym idealnie odbierałem stacje foniczne amatorskie.



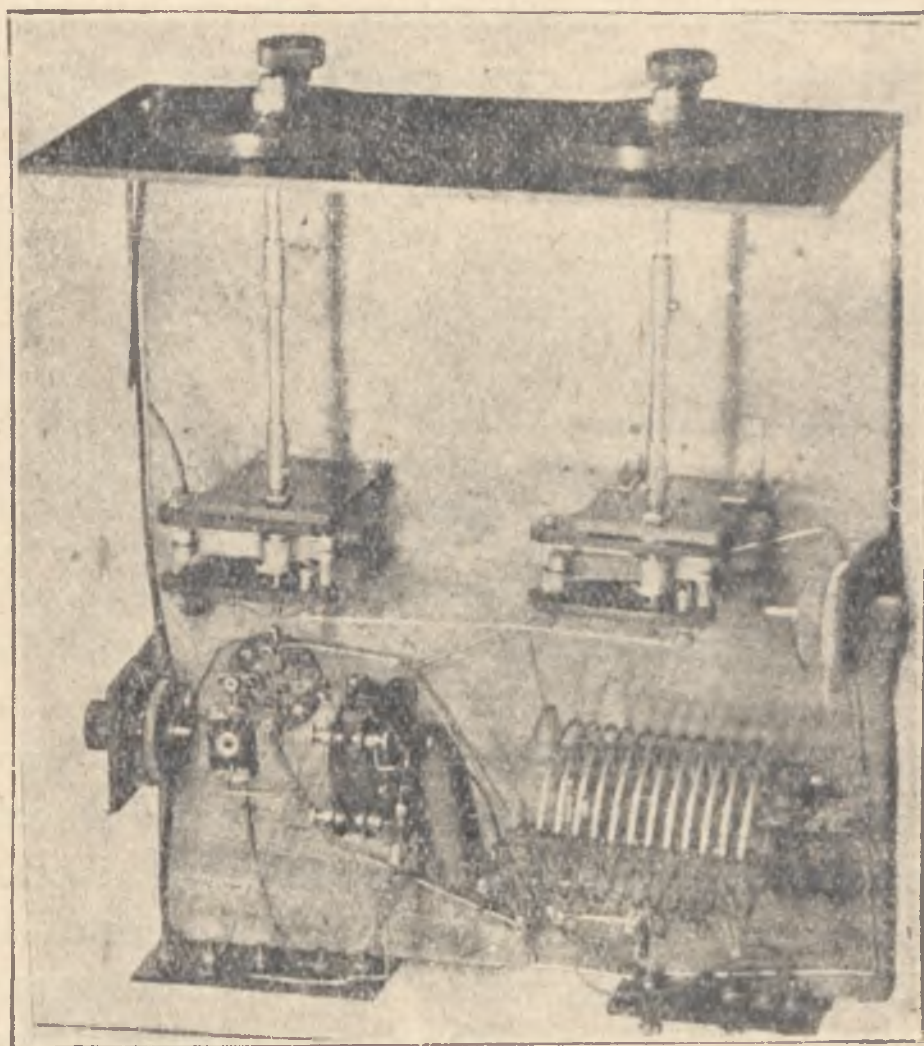
Rys. 4. Schemat odbiornika.

Schemat aparatu przedstawia rys. 2. Cewka antenowa jest użyta „Baltic Sp. 12" o dwunastu zwojach, do niej tej samej średnicy jest przytwierdzona cewka reakcyjna na stałe. Cewkę reakcyjną wykonamy w następujący sposób. Na butelce tej samej średnicy co cewka antenowa, nawijamy 5 zw. drutu izolowanego bawełną o średnicy 0,5 mm. Następnie smarujemy zwoje roztworem celulojdu w acetonie, a po kilkugodzinnem wyschnięciu zdejmujemy cewkę z butelki i przytwierdzamy ją do cewki antenowej na stałe. Eksperymentalnie należy dobrać kierunek uzwojeń cewki reakcyjnej.

OBJAŚNIENIE DO RYSUNKU 2: Cewka L_1 — 12 zw.; cewka L_2 — 5 zw.; DŁ — 200 zw. drut 0,1 mm. przekrój cylindra 2 cm.; kondensator C_1 — 250 cm.; C_2 — 250 cm.; C_3 — stały powietrzny 100 cm.; R — opór 5 megomów.; P — potencjometr 400 omów; C_4 — 2000 cm.; C_5 — 1000 cm.; C_6—C_7—2 MF.

Obsługa zarówno nadajnika jak i odbiornika jest nader prosta.

Nie należy tylko zapominac, że mamy tu do czynienia z wysokiem napięciem (1500 v)



Rys. 5.

i z tego względu nie radzę się dotykać do przewodów w aparacie podczas jego pracy.

Strojenie nadajnika odbywa się w ten sposób, że przez obrót kondensatora C_2 określamy falę obwodu L_2 — C_2, na której chcielibyśmy pracować, a następnie po zapaleniu lampy obracamy powoli kondensator C_1, aż do uzyskania największego wychylenia amporomierza.

Nie trzeba naturalnie dodawać, że amperomierz winien być typu „cieplnego" gdyż te jedynie reagują na prądy szybkozmienne.

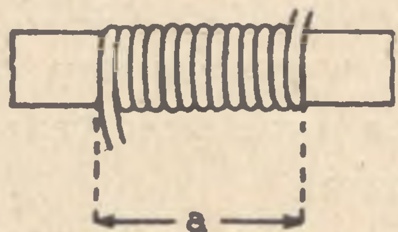
Mylnem jest również zbyt silne żarzenie lampy nadawczej i doprowadanie elektrod do białości, czyli t. zw. w gwarze krótkofalarskiej „kapania", gdyż cierpi na tem ogromnie długotrwałość lampy, a zatem kieszeń jej posiadacza. Minimalna nadwyżka energii w ciągu paru minut takiego wegetowania lampy nie wytrzymuje zatem zupełnie krytyki i kalkulacji.

Drobiazgi praktyczne



1. POMIAR GRUBOŚCI DRUTU.

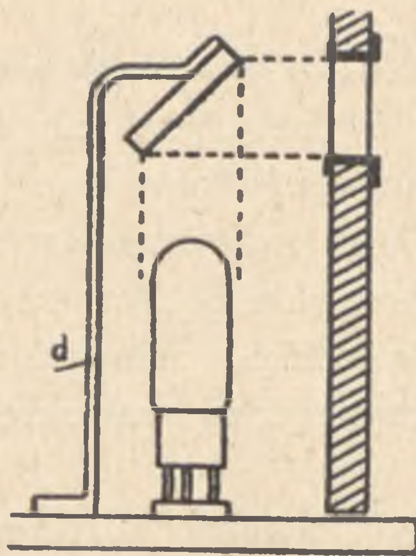
Najdokładniejszym przyrządem służącym do mierzenia grubości drutu jest mikrometr. Brak jego można sobie doskonale zastąpić w prosty i niemniej celowy sposób. Wystarczy nawinąć na jakikolwiek walec szereg



ściśle do siebie przylegających zwojów drutu, który mamy obliczyć, zmierzyć długość odcinka walca, który te zwoje zajmują i następnie podzielić otrzymaną w centymetrach lub decymetrach wielkość przez cyfrę wyrażającą ilość nawiniętych zwojów. Otrzymamy w ten sposób grubość drutu wyrażoną w tych jednostkach, któremi mierzyliśmy długość odcinka *a* (na załączonym rysunku). Grubość drutu równa się zatem a/n, gdzie *a* jest to długość odcinka zajętego przez zwoje, *n* ilość zwojów. Przyczem należy zauważyć, że im większa jest ilość zwojów tem dokładniejsze obliczanie.

2. OBSERWOWANIE ŻARZENIA LAMP.

Zazwyczaj niemożliwością jest urządzenie okienek w płycie frontowej aparatu na po-

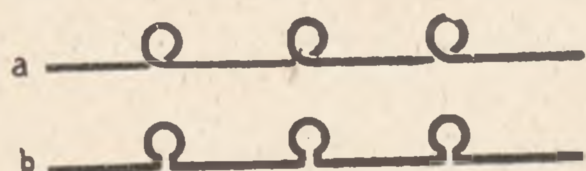


ziomie lamp, z tego względu, że na tej wysokości rozmieszczane są przyrządy manipulacyjne. Umieszczenie tych okienek wyżej nie pozwoliłoby na bezpośrednie zaobserwowanie świecenia lamp, a w niektórych wypadkach za słabe światło lamp katodowych

byłoby dla nas zupełnie niewidoczne. Wygodną instalację uwzględniającą i pokonywującą te trudności podaje „Radio für alle". Jak widać z załączonego rysunku do okienka umieszczonego na pewnej wysokości nad lampą dochodzi światło drogą odbicia przez małe lusterko pochylone pod 45⁰, a umocowane na blaszce lub grubym drucie *d*.

3. WŁAŚCIWY SPOSÓB ŁĄCZENIA.

Gdy zachodzi możliwość wykonania szeregu połączeń jednym drutem należy ją bezwarunkowo wykorzystać. Radioamatorzy jednak wykonują niekiedy te kompleksy połą-



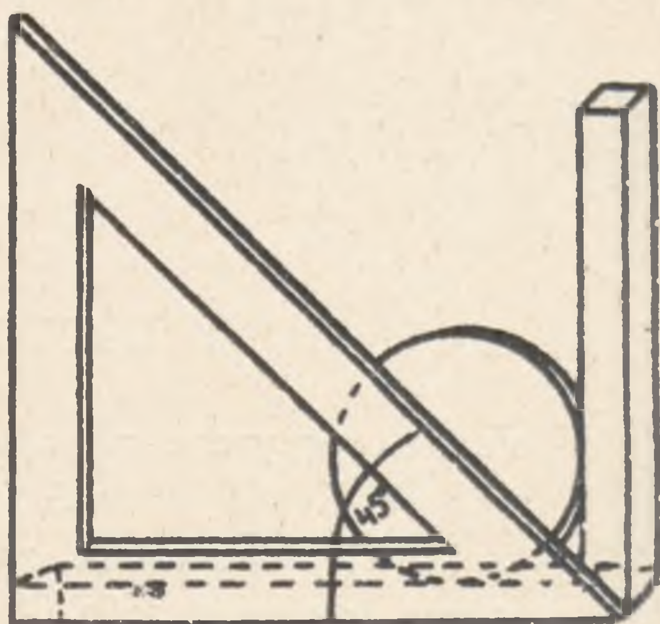
czeń w sposób nienależyty, tak mianowicie, że (jak to mamy uwidocznione na rysunku *a)* tworzy się podwójna grubość drutu, wskutek przechodzenia pętlicą, co bardzo źle wpływa na trwałość połączenia — drut zgniata się przykręcony zaciskiem i często łamie się.

Należy zatem okrążać drutem miejsca, które mamy połączyć tak jak to widać z rysunku *b*. Jakkolwiek połączenie takie sprawia wrażenie niezbyt solidne, jednak tak nie jest, bowiem wskutek śrubowego ruchu nakrętki czy zacisku szpary u nasady pętlic schodzą się zupełnie dokładnie.

4. OZNACZENIE ŚRODKA TARCZY.

Sprawia czasem trudność oznaczenie zupełnie dokładne punktu środkowego jakiejś tarczy, czy okrągłej płyty w której należy wyborować otwór. Najprostszym jest sposób uwidoczniony na załączonym rysunku.

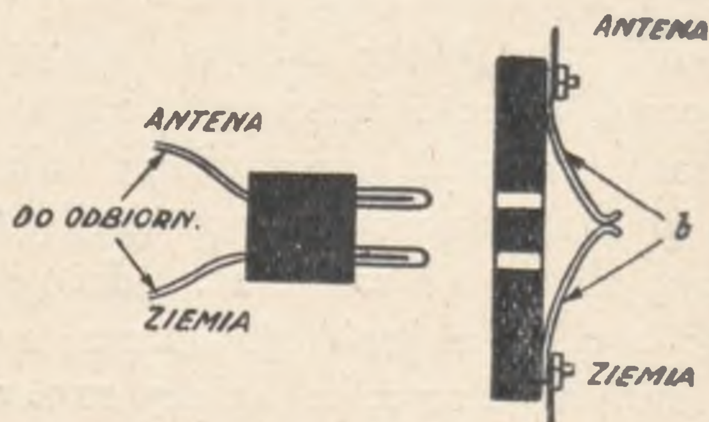
Posługujemy się kątomierzem *k* oraz ekierką *e*, przyczem przeciwprostokątna ekierki powinna być nachylona pod 45⁰ do swej przyprostokątnej. Oba przyrządy przystawiamy do siebie w ten sposób żeby przeciwprostokątna ekierki stanowiła dwusieczną kąta prostego kątomierza. Następnie między ramionami kątomierza umieszczamy krążek,



o którego punkt środkowy nam chodzi i wyrysowujemy na nim linję wzdłuż ekierki; po obrocie krążka wyrysowujemy drugą linję. Punkt przecięcia tych linji będzie punktem środkowym krążka.

5. AUTOMATYCZNE UZIEMIENIE APARATU.

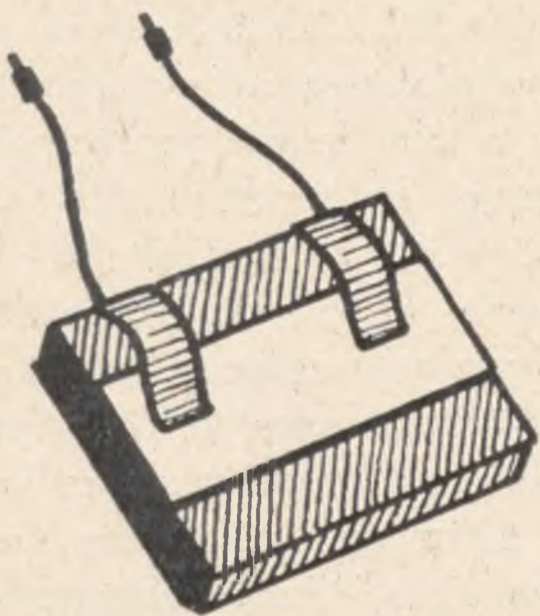
Jak widać z załączonego rysunku, chodzi tu o rodzaj jacka z tą jedynie różnicą, że



włącznik załączający antenę z ziemią jest podwójny (normalny telefoniczny). Po usunięciu tego włącznika elastyczne blaszki *b* automatycznie przyginają się do siebie, spinając tem samem na krótko antenę z uziemieniem. Wsunięcie natomiast włącznika powoduje rozchylenie się blaszek, a zatem przerwanie krótkiego spięcia i jednoczesne kontaktowanie odpowiednich końcówek włącznika z odpowiedniemi blaszkami (antena z ant., ziemia z ziemią).

6. SPRAWDZANIE BIEGUNÓW.

Bardzo prosto można sobie spreparować papier reagujący w specjalny sposób na ujemny biegun baterji i dający możność szybkiego ustalenia biegunów prądu stałego bateryj, akumulatorów i t. d. Wystarczy w 10%-ym roztworze soli kuchennej wraz z 20-oma kroplami fenaftaliny zanurzyć biały papier do filtrowania w kawałkach wielkości około 6 × 9 cm. Wilgotny papier zawiesić następnie na cienkim sznurku w celu wysuszenia go. Następnie wykroić szereg paseczków o szerokości 1 cm. długości 4 —



5 cm. Te paski najlepiej jest przechowywać w blaszanym pudełku. Przy użyciu należy papierki lekko zwilżyć i załączyć do obu badanych biegunów wówczas część papierka dotykająca bieguna ujemnego zabarwi się na czerwono. Gdy bieguny nie leżą blisko siebie należy sobie zbudować prosty aparacik według załączonego rysunku. Na deseczce wymiaru 4 × 5 cm. umocowujemy dwie mosiężne sprężynki z załączonymi do nich przewodnikami. Pod sprężynki podsuwamy paski przygotowanego papieru.

7. ZAŁĄCZANIE CIENKIEGO DRUTU.

W całym szeregu wypadków zachodzi potrzeba załączania cienkiego drutu. Zazwyczaj drut ten przylutowuje się, ponieważ jest on za cienki i wyślizguje się z zacisków. Lutowanie ma jednak miejsce tylko w wypadku połączenia na stałe. W innych razach np.: dla połączeń tymczasowych, dla poszukiwań i eksperymentów można posłużyć się sposo-



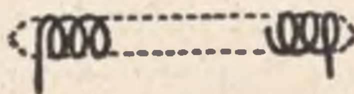
bem uwidocznionym na rysunku obok. Mianowicie w otwór zwykłego zacisku śrubowego wsuwa się zatyczkę telefoniczną o rozchylonych nieco sprężynach, między któremi umieszcza się cienki drut. Po zaciśnięciu zacisku sprężyny ścisną drucik.

8. IZOLOWANY ŚRUBOKRĘT.

Ponieważ niejednokrotnie uskutecznia się różne drobne reparacje wymagające jedynie śrubokręta bez odłączania baterji anodowej od aparatu, z czego wynikają lub mogą wyniknąć nieprzyjemne skutki w postaci przepalenia lamp — polecamy gorąco naszym czytelnikom zwykłe owinięcie części metalowej śrubokrętu prawie do jego ostrza taśmą izolacyjną. W ten sposób uniknie się z pewnością kosztownego w skutkach przepalenia lamp.

9. UMOCOWANIE OPORÓW.

Częstokroć wbudowanie podstawki dla oporu wysokoomowego nastręcza dużo trudności ze względu na brak miejsca w odbiorniku lub na niewygodne prowadzenie przewodów.

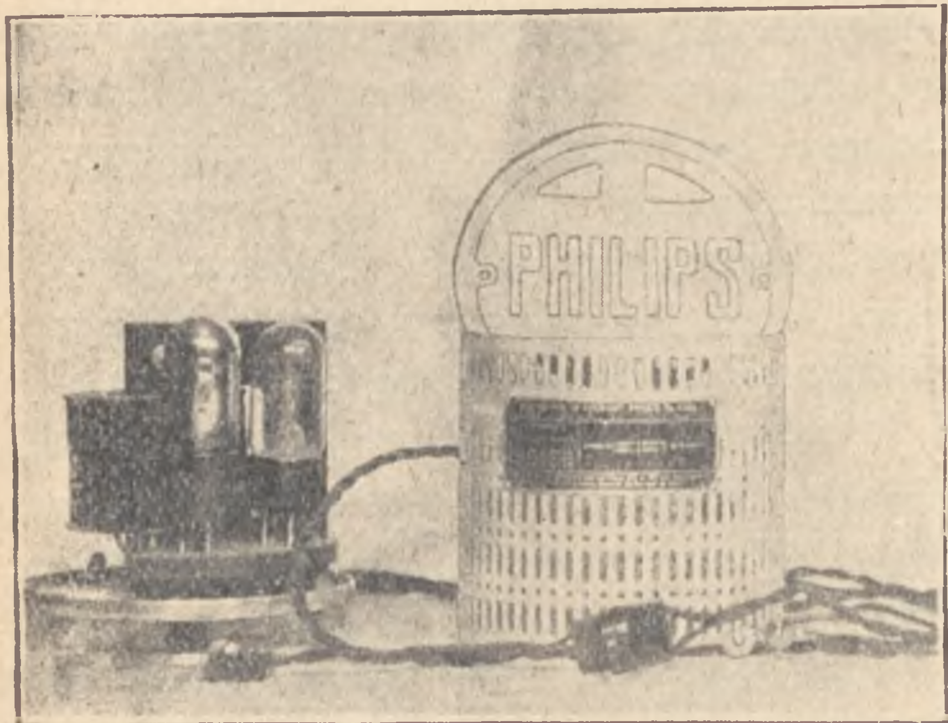


Polecamy w takich wypadkach montowanie „w powietrzu".

Drut do połączeń (najlepiej okrągły owijamy w kilku zwojach dokoła np. wiertla 6-cio milimetrowego. Po wyjęciu wiertla otrzymujemy pierwszorzędny uchwyt do oporu zaopatrzony odrazu w przewodnik.

PROSTOWNIK
PHILIPSA
DO ŁADOWANIA AKUMULATORÓW
ANODOWYCH I ŻARZENIA

W dziedzinie radjotechniki laboratorjum Philipsa jest jedną z lepiej postawionych placówek przemysłowo - naukowych i w ostatnich czasach odznaczyło się nieraz bardzo pomysłowem opracowaniem wielu części i akcesoryj radjotechnicznych. Do takich właśnie artykułów, zbudowanych na mocy dokładnej znajomości tego, co jest potrzebne przeciętnemu radjoamatorowi, należy opisany poniżej prostownik Philipsa Nr. 1009, do ładowania akumulatorów żarzenia i anodowych.

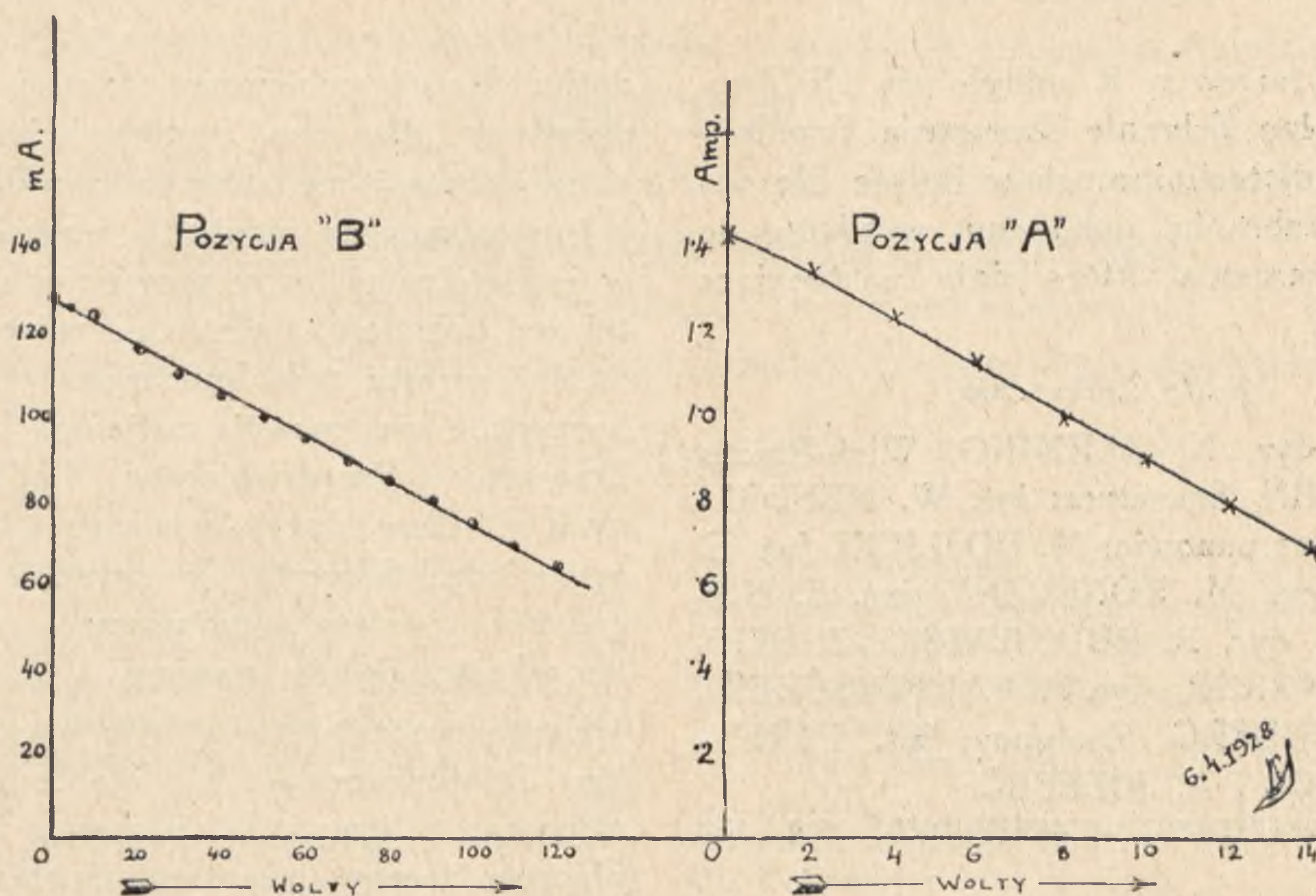


Rys. 1.

Wyglądem swym zewnętrznym przypomina on starszy model prostownika do ładowania akumulatorów żarzenia i pracuje na tej samej zasadzie co poprzednio, pozwala jednakowoż na ładowanie akumulatorów żarzenia od 2-ch do 12 woltów, oraz akumulatorów anodowych od 2 do 120 woltów.

Na załączonej fotografji widzimy prostownik powyższy ze zdjętą przykrywą, ustawioną obok dla pokazania wewnętrznej konstrukcji. Składa się on z transformatora o dość pokaźnych rozmiarach, posiadającego kilka niezależnych uzwojeń, który prąd miejski zmienny, o napięciu 110 do 120 woltów, transformuje na kilka napięć wykorzystanych odpowiednio do żarzenia lampy prostowniczej, do ładowania akumulatorów żarzenia, oraz do ładowania akumulatorów anodowych. Bardzo ciekawą konstrukcję posiada zastosowana w nim lampa prostownicza Nr. 1010, zużywająca na żarzenie około $3^1/_4$ ampera przy 1.8 woltów i posiadająca 2 anody do prostowania obydwóch połówek prądu zmiennego o małem napięciu (do 20 woltów) a dużem natężeniu (około 1.2 ampera) do ładowania akumulatorów żarzenia, oraz jedną anodę metalową, osadzoną centralnie pod żarzącem się włóknem, służącą do prostowania prądu dla akumulatorów anodowych. Lampa ta ciekawa jest jeszcze z tego względu, że jest w stanie spełniać swoją funkcję prostowniczą nawet przy zupełnie zimnej katodzie, przyczem prostuje prąd o natężeniu około 100 miliamperów. Obok lampy prostowniczej ustawiona jest lampa oporowa do automatycznej regulacji natężenia prądu w przewidzianych granicach. Posiada ona jedno grube włókno z drutu oporowego z odgałęzieniem w środku do regulacji prądu dla akumulatorów żarzenia, oraz jedno włókno dla regulacji prądu do ładowania akumulatorów anodowych. Automatyczna regulacja prądu wykonywana przez tę lampę polega na szybkim zwiększaniu się oporu drutu metalowego przy zwiększonej temperaturze. Sprostowany prąd przez lampę prostowniczą przechodzi przez odpowiednie włókno lampy oporowej w drodze do akumulatora i przechodząc przez to włókno, rozżarza je mniej lub więcej w zależności od swego natężenia. Przy krótkiem spięciu końcówek kablowych przeznaczonych do załączenia do akumulatora lampka ta rozżarza się zupełnie jasno i świeci jak zwykła żarówka i nie pozwala na uszkodzenie prostownika, przepuszczając ze względu na swój duży

opór zaledwie 128 miliamperów przy nastawieniu przełącznika na ładowanie anodówek czyli w pozycji „B", albo 1.43 ampera w pozycji przyłącznika „A" czyli do ładowania akumulatorów żarzenia. Przy wadliwem więc nawet nastawieniu tego przełącznika nie uszkodzimy akumulatora anodowego, czy też żarzenia, gdyż tak w jednym jak i w drugim wypadku lampa ta automatycznie powoduje odpowiednie zmniejszenie prądu ładowania. Jest to ogromną zaletą tego prostownika, która pozwala zupełnym nawet laikom na zupełnie bezpieczne manipulowanie prostownikiem.



Rys. 2.

Zależność prądu ładowania od woltażu załączonych akumulatorów podana jest na załączonym wykresie według danych otrzymanych w naszem laboratorjum. Jak widać z powyższego wykresu prostownik ten przeznaczony jest specjalnie do ładowania akumulatorów stosowanych w radjotechnice odbiorczej i prądy ładowania są właśnie przystosowane do akumulatorów żarzenia i anodowych będących w powszechnem użyciu.

Co nam oferują Radjofirmy

NOWA WTYCZKA „TOP".

Dotychczas używane wtyczki bananowe i anodowe mają tę niedogodność, że aż nazbyt często przy dokręcaniu śrubek pękają, narażając radjoamatorów na straty materjalne, i zniechęcają do dalszej pracy. Olbrzymim postępem jest w tym względzie automatyczna sprężynowa wtyczka TOP, w której umocowywuje się końce sznurów bez śrubokręta. Wtyczka TOP zapewnia kontaktowanie trwałe i niezawodne. Cena bardzo przystępna. Wtyczki TOP są wyrabiane we wszystkich kolorach.



Jeneralną reprezentację na Rzeczpospolitą Polską posiada F-ma CENTRALA ELEKTRO-RADJOTECHNICZNA, WARSZAWA, ul. Elektoralna Nr 30, tel. 296-26.

ENPERIT

Znana fabryka „ENPERIT" wypuściła na rynek estetyczną podstawkę lampową, która ma tę wielką zaletę, że zupełnie wyklucza przepalenie lampki w wypadku usiłowania wadliwego jej wstawienia w podstawkę. Jako materjału izolacyjnego użyto bakelit; o niezwykłej popularności tego materjału za granicą najlepiej świadczy fakt, że fabryka „Philips" do wszystkich swoich wyrobów (głośniki cokoły lampowe etc.) używa bakelit.

Z KRAJU

Dnia 25 marca r. b. odbyło się III Zwyczajne Walne Zebranie Zrzeszenia Przedsiębiorstw Radjotechnicznych w Polsce. Na powyższem zebraniu dokonano wyborów do Władz Zrzeszenia, które dały następujące wyniki:

Rada Zrzeszenia:

Prezes: dyr. N. KLEMING, Wice-Prezes inż. E. KUHN, Sekretarz: inż. W. MENDELSSOHN, oraz panowie: M. DOJLICKI, inż. E. HELLER, inż. M. KONECZNY, inż. E. ROGOZIŃSKI, dyr. R. RUDNIEWSKI, Z. SEID, inż. K. SIENNICKI, dyr. F. WALTERSCHEID, A. WIESENBERG. Zastępcy: inż. PERETJATKOWICZ i A. JÓZEFIK.

Zarząd Zrzeszenia ukonstytuował się jak następuje:

Prezes — R. RUDNIEWSKI, Wice-Prezes A. WIESENBERG, Sekretarz — M. DOJLICKI, Skarbnik — inż. M. KONECZNY i inż. K. SIENNICKI (bez teki).

Komisja rewizyjna:

Inż. M. PERKOWSKI, H. SIELBERMAN, A. KRUG. *Zastępca* inż. GOLDE.

Komisja Kwalifikacyjna:

A. WIESENBERG, A. JÓZEFIK, R. REJS, M. DOJLICKI i inż. M. KONECZNY.

W jednym z punktów porządku dziennego omawiana była sprawa 20% podatku od radjosprzętu. Wychodząc z założenia, że podatek ten był w swoim czasie potrzebny dla ochrony krajowego przemysłu w chwili zaś obecnej wobec waloryzacji taryfy celnej przemysł krajowy jest w dostatecznej mierze chroniony, III Zwyczajne Walne Zebranie wypowiedziało się za zniesieniem tego podatku. Sposób pobierania podatku jest nader uciążliwy dla firm radjotechnicznych i w chwili obecnej nie służy celowi dla którego był przeznaczony, gdyż nie wszystkie firmy, w szczególności firmy prowincjonalne, podatek ten pobierają. Podrażanie zaś ceny sprzedażnej sprzętu radjofonicznego wpływa niekorzystnie na rozwój radjofonji w Polsce. Zrzeszenie Przedsiębiorstw Radjotechnicznych w Polsce złożyło władzom miarodajnym odpowiedni memorjał w sprawie zniesienia podatku i należy przypuszczać, że podatek ten wkrótce będzie zniesiony.

Drugą ważną sprawą była sprawa patentów Telefunkenowskich. Wobec oficjalnego ogłoszenia firmy Telefunken o obowiązku płacenia licencyj powyższej firmie, przez firmy byłego zaboru pruskiego, Zrzeszenie zwróciło się do zastępcy firmy Telefunken o wyjaśnienia, sprawa cała została skierowana bezpośrednio do firmy Telefunken, lecz jak dotychczas Zrzeszenie odpowiedzi w tej tak ważnej sprawie nie otrzymało.

W roku ubiegłym Zrzeszenie zorganizowało o własnych siłach Drugą Stołeczną Wystawę Radjową, która oprócz korzyści propagandowych przyniosła Zrzeszeniu czystego dochodu blisko 19.000 zł. Oprócz Wystawy, Zrzeszenie Przedsiębiorstw Radjotechnicznych w Polsce wzięło na siebie organizację Fantowej Loterji Radjowej, czysty dochód z której został przeznaczony na organizację Badawczego Instytutu Radjotechnicznego w Warszawie. Dzięki obywatelskiemu stanowisku firm zrzeszonych, które zaofiarowały na rzecz loterji fanty wartość których przekracza sumę 25.000 zł., loterja ta ma zapewnione powodzenie.